



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 18 Absatz 2 Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

211 246

Int.Cl.³

3(51)

E 01 D 17/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21) WP E 01 D/ 2347 863

(22) 11.11.81

(45) 04.07.84

(71) VEB BAU- UND MONTAGEKOMBINAT KOHLE UND ENERGIE; BERLIN, DD
(72) HAMMER, WERNER, DIPL.-ING.; CONRAD, JOACHIM, DIPL.-ING.; DD;

(54) VOR RADIOAKTIVER STRAHLUNG SCHÜTZENDE ROHRLEITUNGSBRÜCKE MIT HOHLKASTENQUERSCHNITT

(57) Vor radioaktiver Strahlung schützende Rohrleitungsbrücken mit Hohlkastenquerschnitt werden zur Führung aktiver Medien errichtet. Zur Sicherheit gegen Strahlungsaustritt sind die geforderten Wand- und Deckendicken besonders groß. Um die mit der Errichtung von Lehrgerüsten für derartige Brücken verbundenen Nachteile zu vermeiden, wurde eine selbsttragende Konstruktion entwickelt, die das Lehrgerüst ersetzt und gleichzeitig Bestandteil der Brücke im Endzustand ist. Dazu wurde die Brückenkonstruktion in Elemente für zwei Funktionsbereiche aufgelöst, in tragende und nichttragende strahlenschützende Fertigteilelemente. Die Tragkonstruktion wird aus vorgefertigten zwei Bogenträgern und abgehängten Zugbändern gebildet. Die nichttragenden Strahlenschutzelemente sind Wand- und Bodenplatten und Kanalfertigteile, die als Teil des Strahlenschutzes wirken und gleichzeitig die Schalung bilden für den anderen strahlenschützenden Masseanteil, den Vergußbeton, der zwischen diese Schalungselemente eingebracht ist.

Vor radioaktiver Strahlung schützende Rohrleitungsbrücke
mit Hohlkastenquerschnitt

Anwendungsgebiet

Die beschriebene Lösung betrifft den konstruktiven Aufbau
5 von geschlossenen Rohrleitungsbrücken für aktive Medien.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Rohrleitungen zur Führung aktiver Medien müssen aus Gründen
der Sicherheit gegen Strahlenausstritt in Bauwerken verlegt
werden, deren dichtes Material einen Strahlungsausstritt aus-
10 schließt. In der Praxis werden hierfür Konstruktionen aus
Stahlbeton mit großen Waddicken eingesetzt. Sind aus kern-
kraftwerks-, bauablauftechnischen oder anderen Gründen diese
Rohrleitungen oberirdisch geführt, sind Brückenkonstruktionen
zur Gewährleistung einer ausreichenden Bodenfreiheit erfor-
15 derlich. Für die Rohrleitungsbrücken ist unter Beachtung der
einzuhaltenden Schutzvorschriften bisher ein Hohlkastenquer-
schnitt aus Stahlbeton in monolithischer Bauweise zur Aus-
führung gelangt. Mit dieser Konstruktion und Herstellungs-
weise sind folgende aufwendige Arbeitsprozesse verbunden:

20- Lehrgerüstbau (Schalungsbau) einschließlich hierfür erforderlicher Baumaßnahmen

- Bewehrungseinbau
- Betoneinbringung
- Abbau des Lehrgerüsts (Schalung) bzw. Umsetzung

- 25- Aufbringung von dekontaminierbaren Schichten auf die inneren Begrenzungsflächen des Hohlkastenquerschnittes.

An diese Arbeitsprozesse sind nachstehend beschriebene Folgen gebunden:

- Der Aufbau, die Nutzung und der Abbau des Lehrgerüsts und
30 der Abbruch der Hilfsfundamente blockieren den jeweiligen Brückenbereich über längere Zeiträume. Die Verflechtung der Prozesse zum Bau der Anlagen der unterirdischen Wirtschaft in dem betreffenden Bereich und die Einschränkung der Transportwege sind direkte Einflüsse zur Komplizierung und Ver-
35 längerung des Baugeschehens.
- Die Vorfertigung von Bauelementen erstreckt sich lediglich auf die Stützen und auf die Bewehrungskonstruktionen für den Hohlkastenquerschnitt.
- Die beim Kraftwerksbau ohnehin erforderliche große Anzahl
40 von Arbeitskräften wird darüber hinaus erhöht, einschließlich einer Erhöhung des Aufwandes für Einrichtungen zur Versorgung dieser Arbeitskräfte.
- Die Betoneinbringung vor Ort erbringt eine relativ geringe Arbeitsproduktivität.
- 45- Das Aufbringen dekontaminierbarer Schichten kann erst nach vollständiger Austrocknung des Betons erfolgen und verlängert die Bauzeit.
- Die Erzielung ökonomischer Bauzeiten macht bei dieser Bauweise die Bereitstellung großer Mengen Vorhaltematerial,
50 vorwiegend aus Stahl, für den Gerüstbau erforderlich.
- Die zulässigen Rißweiten und weitere vorgeschriebene konstruktive Forderungen für den Hohlkastenquerschnitt aus Stahlbeton lassen diese Lösung sehr stahlintensiv werden.

Ziel der Erfindung

55 Ziel der Erfindung ist es, für den Bauzustand eine unmittelbare Stützenfeldüberbrückung durch eine selbsttragende Konstruktion zu erreichen, die gleichzeitig Bestandteil der Brücke im Endzustand ist.

Dadurch entfällt der Bau eines Lehrgerüsts einschließlich
60 der dafür notwendigen Baumaßnahmen, das heißt, die Behinderungen bzw. Einschränkungen anderer Baumaßnahmen im jeweiligen Brückenbereich reduzieren sich auf einen Bruchteil des sonst entstehenden Umfanges.

Es ist ferner ein Ziel der Erfindung, einen möglichst hohen
65 Anteil an Fertigteilen für die Gesamtkonstruktion einzusetzen, wodurch die Bewehrungsvorfertigung, die Betonarbeiten und die Schalungsaufwendungen, bezogen sowohl auf die Herstellung des Bauwerkes als auch im Hinblick auf die Aufwendungen für Grundmittel- und Vorhaltematerialbereitstellung,
70 minimiert werden. Damit ist gleichzeitig eine Erhöhung der Produktivität bei der Bauwerkserstellung verbunden.

Durch den Einsatz von Fertigteilen wird der Vorfertigungsgrad wesentlich erhöht. Bei ihrem Einsatz, auch für die Innenflächen der Brücke, wird die Abbinde- und Austrocknungszeit stark verkürzt. Damit ist die Möglichkeit eröffnet, Dekontaminierschichten auf die Innenflächen des Hohlkastenquerschnittes frühzeitig aufzubringen.
75

Die Fertigteilbauweise gestattet weiterhin die volle Berücksichtigung der optimalen Einsatzbedingungen von verfügbaren Hebegeräten durch entsprechende Geometrie- und Massenauslegung der Elemente.
80

Das Wesen der Erfindung

Das hervortretendste und für die entwickelte Lösung charakteristischste Merkmal ist die Auflösung der Brückenkonstruktion in tragende und nichttragende strahlenschützende Fertigteilelemente, die, miteinander komplettiert, eine sofort tragfähige Rohrleitungsbrücke mit Hohlkastenquerschnitt bilden und für die Funktionserfüllung des Strahlenschutzes einen Hohlraum-Verguß erhalten.

Der erfindungsgemäße Aufbau von geschlossenen Rohrleitungsbrücken für aktive Medien besteht im wesentlichen darin, daß der Brückenüberbau feldweise in tragende und in nichttragende strahlenschützende Fertigteile gegliedert ist. Der nicht durch die Fertigteilelemente für den Strahlenschutz eingenommene Raum - sie sind als Schalung im Abstand zueinander angeordnet - ist mit Ausnahme des Hohlkastenquerschnittes gegen Strahlungsdurchtritt mit Vergußmasse, zum Beispiel Beton, geschlossen.

Die Tragkonstruktion, in den Wandebenen angeordnet, besteht aus zwei Bogenträgern, die vorzugsweise nach einer Parabel gekrümmt sind, denen je ein Versteifungsträger zugeordnet ist, die gleichzeitig die Horizontalkräfte der Bogenträger aufnehmen. Die Versteifungsträger sind mittels Hängestangen kraftschlüssig mit den Bogenträgern verbunden. Die Bogenträger bestehen aus einem oder mehreren Bogenelementen, die gelenkig oder biegesteif in den Fußpunkten an die Versteifungsträger anschließen. Zwischen den in den Wandebenen liegenden Versteifungsträgern sind Querträger biegesteif angeordnet.

Die so entstandene Tragkonstruktion, bestehend aus zwei- oder dreigelenkigen Bogenträgern mit jeweils zugeordneten Versteifungsträgern und den zwischen letzteren angeordneten Querträgern, nimmt die vorgefertigten Fertigteilelemente auf, die zur Erzielung des geforderten Hohlkastenquerschnittes und des Strahlenschutzes zum Einsatz gelangen.

115 Als strahlenschützende Fertigteilelemente kommen Platten und Kanalfertigteile zum Einsatz, die gleichzeitig die Schalung für den wand-, decken- und bodenbildenden Verguß sind.

Die Kanalfertigteile, die auf den Querträgern angeordnet sind, begrenzen das Lichtraumprofil der Hohlkastenbrücke.

120 Sie können für diesen Zweck ein- oder mehrteilig ausgebildet sein.

Die seitliche Stabilisierung der zum Bogen zusammengesetzten Bogenelemente wird im Bauzustand durch ein in Brückenmitte angeordnetes, mit zwei Querträgern fest verbundenes Kanal-
125 fertigteil erreicht, an dem im Kämpferpunkt die Bogenträger angeschlossen sind. Diese Verbindung ist nur zur Aufnahme von Kräften senkrecht zur Brückenlängsachse bestimmt.

Die Verwendung von Fertigteilen gestattet, Dekontaminierschichten nutzraumseitig bereits vor der Montage der Teile
130 aufzubringen.

Während des Bauzustandes auftretende Seitenkräfte sind durch Schweißverbindungen zwischen den Kanalfertigteilen und den Querträgern aufzunehmen.

Zwischen beiden Versteifungsträgern spannen in Höhe der unteren Flansche Bodenplatten, die den unterseitigen Abschluß
135 der Rohrleitungsbrücke bilden.

Den äußeren Abschluß der Seitenwände bilden Fertigteilwandplatten, zweckmäßigerweise geschoßhohe, die direkt oder über Konsolen am jeweiligen Versteifungsträger außen gehalten
140 sind. Die Wandplatten überragen die innenliegenden Kanalfertigteile um das Maß der Deckenplattendicke. Sie geben die Seitenschalung für diese Deckenplatte ab. Im Bereich der Deckenplattendicke sind die sich gegenüberstehenden Wandplatten zugfest miteinander verbunden. Der zwischen den Schalungsele-
145 menten Bodenplatte bzw. Wandplatte einerseits und den Kanalfertigteilen andererseits verbliebene Freiraum wird mit Vergußmasse, beispielsweise Beton, gefüllt.

Die Kanalfertigteile bilden die Schalung für die obere Deckenplatte.

150 Für den Verfüllvorgang ist es zweckmäßig, die jeweiligen sich gegenüberliegenden Schalungselemente gegeneinander auszustei-
fugen.

Zur Vermeidung von Hohlräumen beim Vergießen im Bereich der Bodenplatte können die Kanalfertigteilböden Öffnungen auf-
155 weisen, die mit dem Vergießen geschlossen werden.

Ausführungsbeispiel

In den zugehörigen Zeichnungen 1 und 2 ist ein Ausführungsbeispiel einer Rohrleitungsbrücke mit Hohlkastenquerschnitt dargestellt.

160 In den Zeichnungen zeigt

Fig. 1 die Ansicht der Tragkonstruktion eines Brückenfeldes mit angedeuteten Fertigteillementen und

Fig. 2 die Rohrleitungsbrücke im Querschnitt.

Für den konstruktiven Aufbau und für ein günstiges Verhalten
165 des Bauwerkes im Montage- und auch im Gebrauchszustand ist zweckmäßigerweise die nachstehend beschriebene Reihenfolge bei der Montage der tragenden und strahlenschützenden Fertig-
teile einzuhalten.

Vorausgesetzt, Fundamente und Stützen einschließlich der
170 Brückenlager sind hergestellt, wird eine leichte Hilfsstütze in Brückenmitte unter jedem der beiden vorzusehenden Versteifungsträger 2 aufgestellt. Danach werden die zu einem Trägerrost vormontierten beiden Versteifungsträger 2 und Querträger 5 auf die Brückenlager gehoben.

175 Zur seitlichen Stabilisierung der Bogenträger 1 erfolgt dann die Montage eines Kanalfertigteiles 6 in Brückenmitte, und es wird die darunter angeordnete Bodenplatte 11 verlegt.

Das auf zwei Querträgern 5 stehende, bereits montierte Kanalfertigteil 6 wird mit den Querträgern 5 verbunden. Anschließend erfolgt die Montage der Bogenträger 1 - die aus einem oder mehreren Bogenelementen 4 zusammengesetzt sein können - und es wird die Verbindung 9 zwischen Kämpferpunkt 8 der Bogenträger 1 und dem montierten Kanalfertigteil 6 hergestellt. Danach werden die Hängestangen 3 kraftschlüssig zwischen Bogenträger 1 und Versteifungsträger 2 eingebracht, wodurch die Demontage der aufgestellten Hilfsstützen unter den Versteifungsträgern 2 ermöglicht ist. Besteht der Bogenträger 1 aus einzelnen Bogenelementen 4, werden diese biegesteif miteinander verbunden.

Anschließend werden die Bodenplatten 11 zwischen die Versteifungsträger 2 gelegt. Nachdem dann die Kanalfertigteile 6 in der gesamten Brückenfeldlänge montiert sind, wird die Vergußmasse, vorzugsweise Beton, in den Freiraum zwischen Bodenplatten 11 und Versteifungsträgeroberkante 2 eingebracht. Daran anschließend erfolgt die Montage der Wandplatten 12 und der Einbau von Betonieraussteifungen 14 zwischen diesen Wandplatten 12 und den Kanalfertigteilen 6. Dasselbe erfolgt im Bereich der Deckenplatte 13. Der Einbau von Zusatzbewehrung, Verdübelungsmittel u.ä. in die Freiräume der Wände und Deckenplatte 13 erfolgt gleichfalls.

Abschließend wird die Vergußmasse, vorzugsweise Beton, in diese Wand- und Deckenbereiche eingebracht. Die der Tragkonstruktion vorgegebene Überhöhung muß so bemessen sein, daß bereits nach Abschluß der Fertigteilmontage die Versteifungsträger 2 keine Krümmung mehr aufweisen.

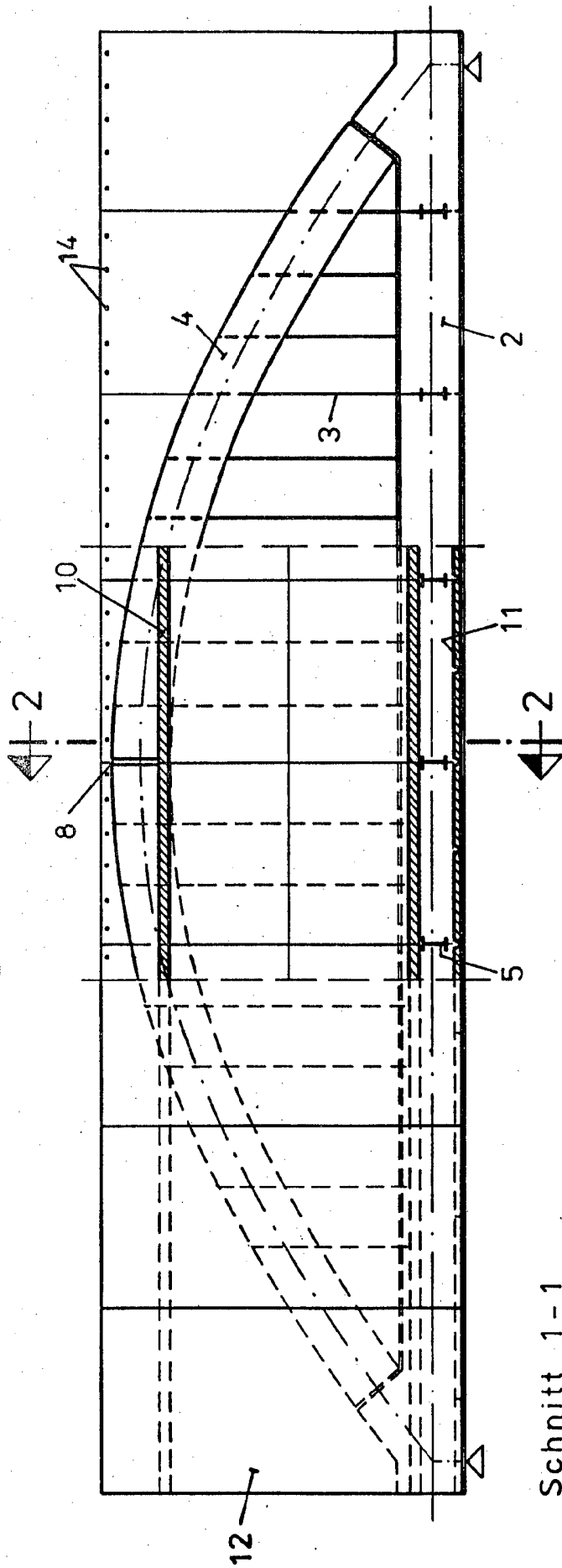
Erfindungsansprüche

1. Vor radioaktiver Strahlung schützende Rohrleitungsbrücke mit Hohlkastenquerschnitt, dadurch gekennzeichnet, daß der Brückenüberbau feldweise aus tragenden und aus im Abstand zueinander angeordneten nichttragenden strahlenschützenden Fertigteillementen besteht und der nicht durch die Fertigteillemente eingenommene Raum des Brückenüberbaues mit Ausnahme des Hohlkastenquerschnittes gegen Strahlungsdurchtritt mit Vergußmasse geschlossen ist.
2. Rohrleitungsbrücke nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß die tragenden Fertigteillemente in jeder Wandebene eine Tragkonstruktion aus einem Bogenträger (1) und einem zugeordneten Versteifungsträger (2) bilden.
3. Rohrleitungsbrücke nach Punkt 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem Bogenträger (1) der jeweils zugeordnete Versteifungsträger (2) mittels Hängestangen (3) kraftschlüssig verbunden ist.
4. Rohrleitungsbrücke nach Punkt 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Bogenträger (1), aus Bogenelementen (4) bestehend, ein- oder mehrteilig ausgebildet sind.
5. Rohrleitungsbrücke nach Punkt 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Bogenträger (1) zwei- oder dreigelenkig ausgebildet sind.
6. Rohrleitungsbrücke nach Punkt 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Bogenträger (1) in den Fußpunkten mit den Versteifungsträgern (2) biegesteif verbunden sind.

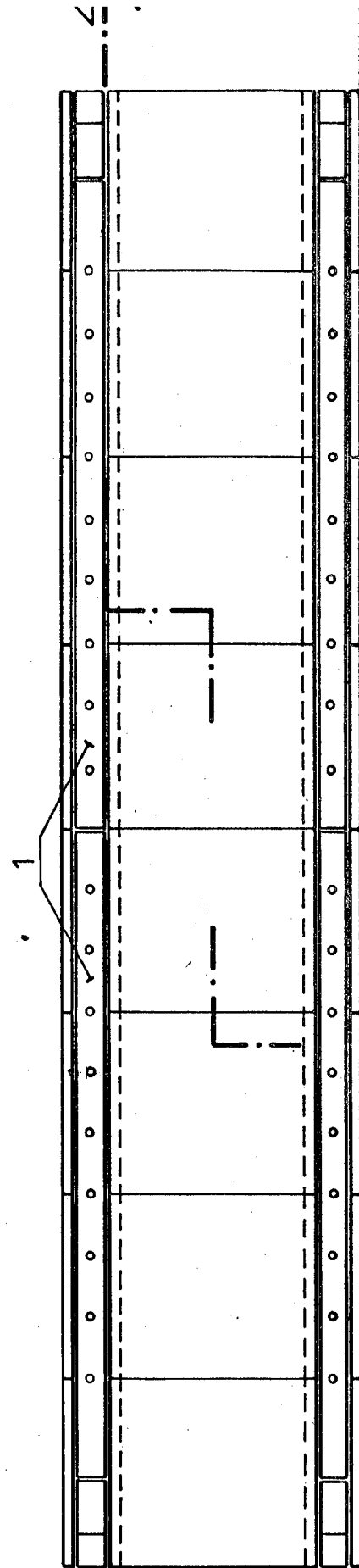
7. Rohrleitungsbrücke nach Punkt 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Versteifungsträger (2) mittels Querträger (5) biegesteif miteinander verbunden sind.
8. Rohrleitungsbrücke nach Punkt 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Versteifungsträger (2) zeitweilig unterspannt bzw. unterstützt ist.
9. Rohrleitungsbrücke nach Punkt 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragkonstruktion der Bogenträger (1), Versteifungsträger (2) und Querträger (5) strahlenschützende Fertigteillemente aufnehmen.
10. Rohrleitungsbrücke nach Punkt 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die mit den Querträgern (5) verbundenen Kanalfertigteile (6) ein- oder mehrteilig ausgebildet sind.
11. Rohrleitungsbrücke nach Punkt 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß im Kämpferpunkt (8) des Bogenträgers (1) eine Verbindung (9) mit einem feldmittig angeordneten Kanalfertigteil (6) erfolgt.
12. Rohrleitungsbrücke nach Punkt 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Brückenlichtraumprofil von aneinandergereihten Kanalfertigteilen (6) gebildet ist.
13. Rohrleitungsbrücke nach Punkt 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Kanalfertigteile (6) nutzraumseitig Dekontaminierschichten (10) aufweisen.
14. Rohrleitungsbrücke nach Punkt 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Versteifungsträgern (2) Bodenplatten (11) in Höhe der unteren Flansche angeordnet sind.
15. Rohrleitungsbrücke nach Punkt 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß an den Versteifungsträgern (2) außen Wandplatten (12) befestigt sind.

16. Rohrleitungsbrücke nach Punkt 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die zwischen den Kanalfertigteilen (6) und den Bodenplatten (11) bzw. Wandplatten (12) verbliebenen Freiräume mit Vergußmasse (7), vorzugsweise Beton, verfüllt sind.
17. Rohrleitungsbrücke nach Punkt 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß der obere Konstruktionsabschluß durch eine Deckenplatte (13) gebildet wird.
18. Rohrleitungsbrücke nach Punkt 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß Aussteifungen (14) zwischen den gegenüberliegenden Wandplatten (12) und zwischen Wandplatten (12) und den Seitenwänden der Kanalfertigteile (6) angeordnet sind.
19. Rohrleitungsbrücke nach Punkt 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Böden der Kanalfertigteile (6) Öffnungen (15) aufweisen.

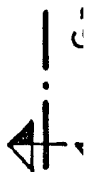
Hierzu 2 Seiten Zeichnungen



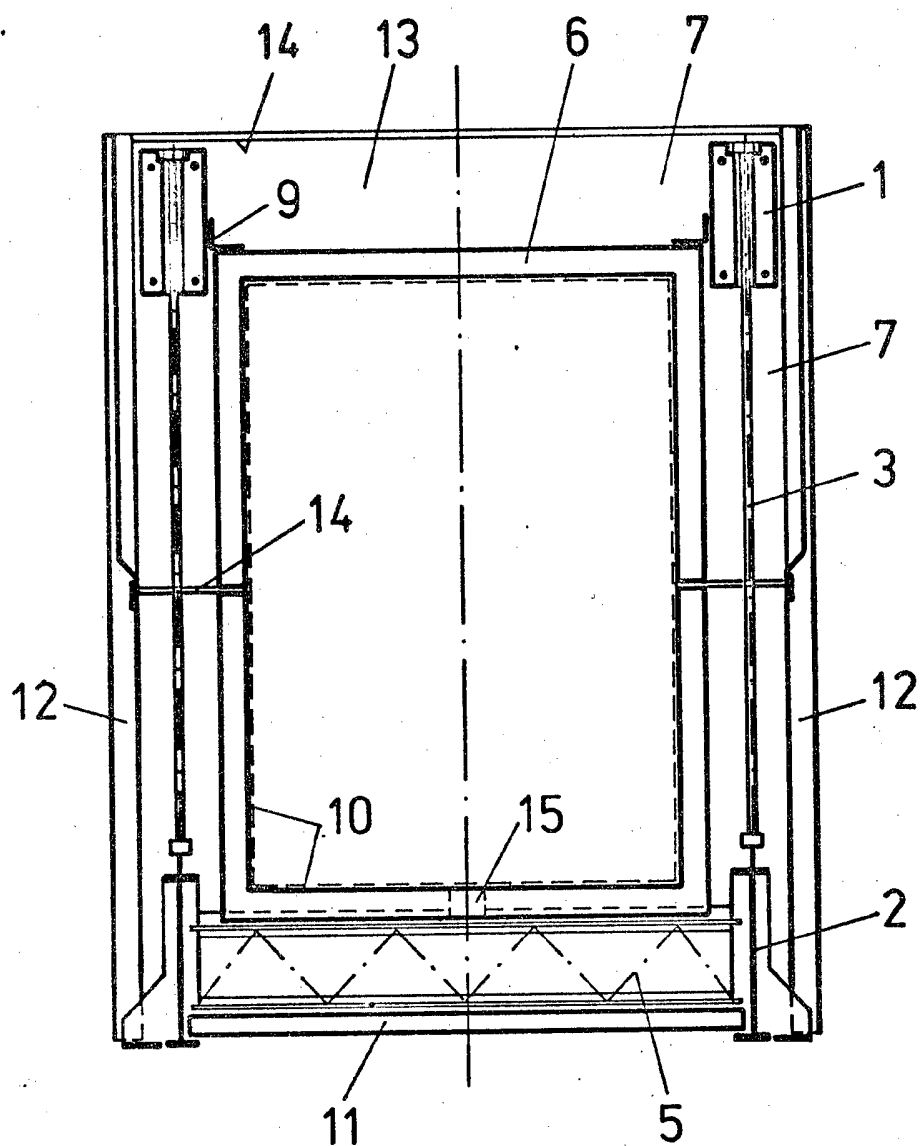
Schnitt 1-1



11 NOV 1981 * 920851



Grundriss



Schnitt 2-2

Figur 2