

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

- (45) Veröffentlichungstag der Patentschrift : **07.06.89**
(21) Anmeldenummer : **86902361.4**
(22) Anmeldetag : **07.03.86**
(86) Internationale Anmeldenummer : **PCT/EP 86/00122**
(87) Internationale Veröffentlichungsnummer : **WO/8605229 (12.09.86 Gazette 86/20)**
(51) Int. Cl.⁴ : **E 04 G 11/04, B 28 B 7/32**

(54) WIEDERVERWENDBARES SCHALUNGSSYSTEM ZUR HERSTELLUNG VON FREIRÄUMEN IN BAUSTOFFEN.

- | | |
|---|---|
| <p>(30) Priorität : 09.03.85 DE 3508444
11.03.85 DE U0850699
19.03.85 DE 3509873
20.03.85 DE 3509994</p> <p>(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung : 16.12.87 Patentblatt 87/51</p> <p>(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : 07.06.89 Patentblatt 89/23</p> <p>(84) Benannte Vertragsstaaten : AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE</p> <p>(56) Entgegenhaltungen :
FR-A- 805 636
FR-A- 1 062 968
FR-A- 1 141 502
GB-A- 963 253
GB-A- 1 111 607
US-A- 3 898 778</p> | <p>(73) Patentinhaber : BBT BETON- BAUTECHNIK GMBH
Boomkamp 107
D-4432 Gronau-Epe (DE)</p> <p>Couwenbergs, Paul
Scheibenbergstrasse 17
D-7500 Karlsruhe 21 (DE)</p> <p>(72) Erfinder : HOLTERHUS, Andreas
Hauptstrasse 21
D-4441 Spelle (DE)
Erfinder : Couwenbergs, Paul
Scheibenbergstrasse 17
D-7500 Karlsruhe (DE)</p> <p>(74) Vertreter : Weisse, Jürgen, Dipl.-Phys. et al
Patentanwälte Dipl.-Phys. Jürgen Weisse Dipl.-Chem.
Dr. Rudolf Wolgast Bökenbusch 41 Postfach 11 03 86
D-5620 Velbert 11 Langenberg (DE)</p> |
|---|---|

EP 0 248 813 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft ein wiederverwendbares Schalungssystem zur Herstellung von Freiräumen in einem Baustoff, enthaltend mindestens einen an einem Ende geschlossenen und über ein Füll- und Entleerungsventil mit einer Flüssigkeit füllbaren Schlauch, der den Baustoff durchsetzt und den jeweils zu bildenden Freiraum bestimmt, wobei der Schlauch nach Verfestigung des Baustoffs unter Verbleiben des jeweiligen Freiraums aus dem verfestigten Baustoff zur Wiederverwendung entfernbar ist.

Zugrundeliegender Stand der Technik

Bei der Herstellung von Baukörpern, nämlich Teilen eines Gebäudes oder einzelnen Bauelementen, besteht das Bedürfnis, in die Baustoffe vor ihrer Verfestigung oder Härtung Freiräume oder Hohlräume, z. B. zur Leitungsverlegung einzuarbeiten. Dazu ist es beispielsweise bekannt, Kunststoffrohre in einem Baustoff wie Beton vor dessen Härtung zu verlegen. Das hat den Nachteil, daß solche Kunststoffrohre unlösbar mit dem Baukörper verbunden werden; die Kunststoffrohre gehen damit verloren und sind einer Wiederverwendung nicht zugänglich.

Aus der deutschen Offenlegungsschrift Nr. 32 40 166 ist es bekannt, einen aufblasbaren Schlauch zur Schaffung von solchen Freiräumen oder Hohlräumen zu verwenden. Der Schlauch ist an einem Ende verschlossen und am anderen Ende an eine Druckmittelquelle, z. B. einen Preßluftzeuger anschließbar. Der Schlauch wird verlegt und vor dem Aufbringen des Baustoffs auf einen vorgegebenen Innendruck aufgeblasen. Nach Aufbringen und Verfestigung des Baustoffs, sowie Ablassen des Innendrucks kann der Schlauch aus dem Baustoff entfernt werden und somit immer wieder verwendet werden.

Aus der FR-A-1 141 502 ist es bekannt, Hohlräume in Baustoffen durch einseitig geschlossene, flexible Hohlkörper zu formen, die in den Baustoff eingesetzt und über ein Füllventil mit Wasser oder Druckluft gefüllt werden. Die flexiblen Hohlkörper sind an ihrem geschlossenen Ende mittig an ein Zugseil angeschlossen und können nach Verfestigung des Baustoffs durch Ziehen an dem Zugseil ausgeschalt werden.

Durch die FR-A-1 062 968 ist ein doppelwandiger Hohlkörper für den gleichen Zweck bekannt, der einen Außenkörper aus gummierter Leinwand und einen Innenkörper aus Weichgummi enthält. Der Innenkörper ist von einer Feder durchsetzt und wird mit Wasser gefüllt. Zur Entleerung wird der Zwischenraum zwischen dem Innenkörper und dem Außenkörper mit Druckluft beaufschlagt.

Offenbarung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein

wiederverwendbares Schalungssystem der eingangs genannten Art zur Herstellung von Freiräumen in Baustoffen zu schaffen, das zur Herstellung unterschiedlich gestalteter Freiräume verwendet werden kann und universell einsetzbar ist, d. h. sowohl auf einer Baustelle, als auch bei der Vorfertigung von Bauteilen verwendet werden kann.

Der Erfindung liegt die weitere Aufgabe zugrunde, ein wiederverwendbares Schalungssystem der eingangs genannten Art zur Herstellung von Freiräumen in Baustoffen zu schaffen, durch das die Verfestigung des Baustoffs gefördert wird und das Freiräume mit besonders glatter Oberfläche liefert, ohne in seiner Wiederverwendbarkeit beeinträchtigt zu sein.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß der mindestens eine flüssigkeitsgefüllte Schlauch an seinem offenen Ende an eine Rüttelvorrichtung angeschlossen ist.

Die Verwendung flüssigkeitsgefüllter Schläuche hat den Vorteil, daß durch die inkompressible Flüssigkeit ein auch nur örtlich begrenztes Zusammendrücken des Schlauches während der Verfestigung des Baustoffs wirksam verhindert wird. Durch die enge Anlage des sich verfestigenden Baustoffs an dem flüssigkeitsgefüllten Schlauch beziehungsweise den flüssigkeitsgefüllten Schläuchen wird eine besonders gleichmäßige und glatte Oberfläche des jeweils gebildeten Freiraums oder Hohlraums erhalten. Gleichzeitig ermöglicht aber die Flüssigkeitsfüllung, daß Rüttelschwingungen zur Verfestigung des Baustoffs durch Anregung von Schwingungen des flüssigkeitsgefüllten Schlauches erzeugt werden können.

Vorteilhafterweise werden die Rüttelschwingungen durch einen hin- und hergehenden Kolben erzeugt, der unmittelbar auf die Flüssigkeit einwirkt, die in einem flüssigkeitsgefüllten Schlauch oder in einer Zuleitung enthalten ist, an die eine Vielzahl von Schläuchen parallel zueinander angeschlossen ist.

Um eine bessere Anpassung der Schläuche an vorgegebene Formen der Freiräume wie Bögen und dergleichen zu erreichen und die Gefahr von Abknickungen oder Einschnürungen sicher auszuschließen, ist es zweckmäßig, in den Schlauch eine Schraubendruckfeder einzulegen. Diese Schraubendruckfeder hat den weiteren wichtigen Vorteil, daß bei Anlegen eines Unterdrucks zur Entleerung der Schlauch nicht zusammenfällt, sondern von der Schraubendruckfeder abgestützt wird. Dadurch verringern sich die Anlageflächen zwischen dem verfestigten Baustoff und dem Schlauch ganz erheblich, so daß die Entfernung des Schlauches aus dem gebildeten Freiraum oder Hohlraum sehr erleichtert wird.

Vorteilhafterweise ist der Schlauch an Stellen, an denen der Freiraum oder Hohlraum mit der Außenfläche des Baustoffs verbunden werden soll, mit einem weiteren Füllkörper versehen, der

an einem Ende durch eine Klemmvorrichtung lösbar mit dem flüssigkeitsgefüllten Schlauch verbunden ist und nach Verfestigung des Baustoffs und Entfernung des flüssigkeitsgefüllten Schlauches abgezogen und wiederverwendet werden kann. Auf diese Weise wird ein weiterer Freiraum oder Hohlraum erhalten, der von dem durch den flüssigkeitsgefüllten Schlauch gebildeten Hohlraum abzweigt und in der Außenfläche oder Oberfläche des Baustoffs mündet.

Die Verlegung der Schläuche in dem Baustoff kann bei armierten Baustoffen wie Beton dadurch erleichtert werden, daß der armierte Baustoff mit Abstandshaltern bzw. Führungselementen für den Schlauch versehen wird. Dadurch wird sichergestellt, daß der Schlauch die jeweils gewünschte Lage einnimmt und diese Lage im flüssigkeitsgefüllten Zustand und während der Verfestigung des Baustoffs nicht verändert.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Abbildungen dargestellt und werden nachfolgend im einzelnen anhand der Bezugszeichen erläutert und beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 eine schematische, perspektivische Gesamtdarstellung eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen wiederverwendbaren Schalungssystems für die Herstellung von Freiräumen in Verbindung mit einer Armierung für den Betonbau;

Fig. 1a eine andere Anordnung der Führungselemente für die flüssigkeitsgefüllten Schläuche in dem wiederverwendbaren Schalungssystem nach Fig. 1;

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Rüttelvorrichtung bei dem wiederverwendbaren Schalungssystem nach Fig. 1;

Fig. 3 eine modifizierte Ausführung eines Schlauches im flüssigkeitsgefüllten Zustand bei dem wiederverwendbaren Schalungssystem nach Fig. 1;

Fig. 4 den Schlauch nach Fig. 3 im Leerzustand bei Anschluß an eine Unterdruckquelle;

Fig. 5 und 6 eine Seitenansicht bzw. Draufsicht auf einen weiteren Füllkörper zur Verwendung bei dem wiederverwendbaren Schalungssystem nach Fig. 1; und

Fig. 7 eine Draufsicht auf eine modifizierte Ausführung des weiteren Füllkörpers nach Fig. 6.

Bevorzugte Ausführungen der Erfindung

Das wiederverwendbare Schalungssystem zur Herstellung von Freiräumen oder Hohlräumen kann in unterschiedlichster Weise und in Verbindung mit den verschiedensten Baustoffen verwendet werden. Das in Fig. 1 schematisch in perspektivischer Ansicht gesamthaft dargestellte Ausführungsbeispiel des wiederverwendbaren Schalungssystems ist in Verbindung mit einer Armierung 10 für Beton als Baustoff abgebildet. Ein solches wiederverwendbares Schalungssystem wird z. B. bei der Herstellung einer Betondecke

verwendet, die mit einer Reihe von im wesentlichen parallel zueinander durch die Betondecke verlaufenden Freiräumen oder Hohlräumen versehen werden soll.

5 Kernstück des wiederverwendbaren Schalungssystems nach Fig. 1 ist ein Füllkörper 1, der aus einer Reihe im wesentlichen parallel verlaufender Schläuche 2 besteht, deren eine Enden jeweils durch ein Entlüftungsventil 3 entsprechend Fig. 2 verschlossen sind und deren offene Enden an eine gemeinsame Zuleitung 4 angeschlossen sind. Die gemeinsame Zuleitung 4 ist über eine Abzweigung 5 an ein Füll- und Entleerventil 6 üblicher Bauart und an eine weiter unten im Zusammenhang mit Fig. 2 beschriebene Rüttelvorrichtung 30 angeschlossen. Die gemeinsame Zuleitung 4 ist weiterhin mit einem Sicherheits- bzw. Überdruck-Entlastungsventil 7 versehen, das den Füllkörper 1 selbsttätig von einem unzulässig erhöhten Innendruck entlastet.

20 Der Füllkörper 1 bzw. die Schläuche 2 sind in eine Verschalung 8 üblicher Bauart für Beton eingelegt, und diese Verschalung 8 ist daher nicht im einzelnen dargestellt. Der Füllkörper 1 bzw. die Schläuche 2 bestehen aus Gummi oder Kunststoff oder einem anderen mit Beton verträglichen Material, das eine gegenüber den auftretenden Innendrücken ausreichende Druckfestigkeit besitzt, jedoch flexibel ist, um Verformungen folgen zu können. In besonderen Fällen kann der Füllkörper auch in konventioneller Weise mit einer perforierten Folie überzogen werden, die bei Entfernung des Füllkörpers 1 an dem verfestigten oder gehärteten Baustoff haften bleibt.

35 In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Armierung 10 für eine Betondecke vorgesehen. Diese Armierung 10 besteht aus einer ersten, nämlich unteren Baustahlmatte 11 und einer zweiten, nämlich oberen Baustahlmatte 12, die im Abstand zueinander im wesentlichen parallel verlaufend angeordnet sind und durch Abstandshalter bzw. Führungselemente 13 im Abstand voneinander gehalten werden. Die Abstandshalter bilden dabei Führungselemente 13 für die Schläuche 2, die entweder durch die Führungselemente 13 hindurch oder zwischen benachbarten Führungselementen 13 verlaufen, wobei die Führungselemente 13 verschiedenen Reihen 14 von hintereinander angeordneten Führungselementen 13 bilden. Die Abstandshalter bzw. Führungselemente 13 stellen sicher, daß die Schläuche 2 in der gewünschten Weise verlaufen und ihre Anordnung während der Verfestigung oder Härtung des Betons praktisch nicht ändern.

55 Die Abstandshalter bzw. Führungselemente 13 sind aus federndem Material, insbesondere Armierungsstahl derart gestaltet, daß sie in besonders einfacher Weise montiert werden können. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel besteht jedes Führungselement 13 aus zwei Winkелеlementen 15 und einem dazwischen angeordneten oder mittigen Winkелеlement, das als Rastelement 16 ausgebildet ist. Abhängig von den Gegebenheiten und Anforderungen des jeweiligen Anwendungszwecks kann aber auch ein anderes Zahlenver-

hältnis zwischen den Winkелеlementen 15 und den Rastelementen 16 gewählt werden.

Die Winkелеlemente 15 und das Rastelement 16 schließen im wesentlichen einen gleichen Winkel ein, der an den jeweiligen Anwendungsfall bzw. die jeweils vorhandenen Abstände in der Baustahlmatte 11 angepaßt ist. Im einzelnen ist dabei das Rastelement 16 so ausgebildet, daß es an zwei benachbarten Elementen 11a und 11b der Baustahlmatte 11 einrastet. Die Winkелеlemente 15 und das Rastelement 16 sind an ihren Spitzen durch eine Strebe in Form eines Stahlstabes 17 und nahe ihren freien Enden durch Streben in Form von Stahlstäben 18 miteinander verbunden.

Die freien Enden der Winkелеlemente 15 sind jeweils mit einer Schutzvorrichtung versehen, die in dem dargestellten Ausführungsbeispiel aus Kunststoffteilen 15a bestehen. Die freien Enden der Winkелеlemente 15 stehen mit den Kunststoffteilen 15a auf der Verschalung 8 auf. Dabei verhindern die Kunststoffteile 15a nicht nur das Eindringen der freien Enden der Winkелеlemente 15 in die meist aus Holz bestehende Verschalung 8, sondern verhindern darüber hinaus die Korrosion der Winkелеlemente 15 an den vorstehenden freien Enden.

Das Rastelement 16 ist an seinen freien Enden mit jeweils einem Rastteil 16a versehen, das die einrastende Verbindung zwischen dem Abstandshalter bzw. dem Führungselement 13 und der ersten Baustahlmatte 11 herstellt. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Rastteile 16a aus hakenförmig umgebogenen freien Enden des Rastteils 16 gebildet. In einer anderen Ausführung können die Rastteile 16a auch von abgewinkelten Rastteilen des Rastelementes 16 gebildet werden. Darin sind die freien Enden so abgewinkelt, daß sie nach Einrastung an den benachbarten Elementen 11a und 11b der ersten Baustahlmatte 11 nicht parallel zu dieser Baustahlmatte 11 verlaufen, sondern unter einem zu dieser Baustahlmatte 11 gerichteten Winkel.

Zur Montage werden die Abstandshalter bzw. Führungselemente 13 zusammengedrückt, so daß die freien Enden der Rastelemente 16 mit den Rastteilen 16a zwischen den benachbarten Elementen 11a und 11b der ersten Baustahlmatte 11 hindurchgeführt werden; die Kunststoffteile 15a der Winkелеlemente 15 stehen dann auf der Verschalung 8 auf. Beim Loslassen greifen die Rastteile 16a des Rastelementes 16 unter die benachbarten Elemente 11a und 11b der ersten Baustahlmatte 11. Durch die Umbiegung der freien Enden des Rastelementes 16 zu den Rastteilen 16a befinden sich diese Rastteile 16a auf einer Ebene oberhalb der Verschalung 8, so daß die erste Baustahlmatte 11 nach Anbringung der Abstandshalter bzw. Führungselemente 13 von der Verschalung 8 abgehoben wird. Die Ausbildung der Rastteile 16a stellt sicher, daß die Abstandshalter bzw. Führungselemente 13 bei Belastung der Armierung 10 auf der Seite der zweiten Baustahlmatte 12 sicher mit der ersten Baustahlmatte 11 verbunden bleiben, denn die dabei erfolgende Spreizung der Rastelemente 16 führt nicht zu

einer Trennung der Rastteile 16a von den zugehörigen Elementen 11a und 11b der ersten Baustahlmatte 11.

Im eingebauten Zustand der Abstandshalter bzw. Führungselemente 13 befindet sich jedes der benachbarten Elemente 11a und 11b der Baustahlmatte 11 zwischen dem zugehörigen Rastteil 16a des Rastelementes 16 und dem zugehörigen Stahlstab 18, der die Winkелеlemente 15 und das Rastelement 16 nahe deren freien Enden miteinander verbindet.

Zur zusätzlichen Verstärkung können die Abstandshalter bzw. Führungselemente 13 weitere Stahlstäbe 19 aufweisen, welche die benachbarten Winkелеlemente 15 jedes Abstandselementes 13 entweder seitlich bzw. diagonal im Bereich zwischen der Spitze und den freien Enden miteinander verbinden. Die zweite Baustahlmatte 12 kann in üblicher Weise mit den Spitzen der Abstandshalter bzw. Führungselementen 13 verbunden werden.

Fig. 1a zeigt eine andere Anordnung der Abstandshalter bzw. Führungselemente 13, bei der benachbarte Rastelemente 16 über ihre hakenförmig umgebogenen Rastteile 16a miteinander und mit gemeinsamen Armierungsstäben 20 einer Armierung verbunden sind, die beispielsweise vertikal in einer Säule oder dergleichen verläuft.

Die Rüttelvorrichtung 30 und ihre Verbindung mit dem offenen Ende 31 eines einzelnen Schlauches nach Art des Schlauches 2 sind schematisch in Fig. 2 dargestellt. Die Rüttelvorrichtung kann in entsprechender Weise, siehe Fig. 1, auch an die Abzweigung 5 der gemeinsamen Zuleitung 4 zu den Schläuchen 2 angeschlossen sein. Das offene Ende 31 ist abdichtend mit einem Zylinder 32 verbunden, in dem ein Kolben 33 abdichtend hin- und herbeweglich geführt ist. Der Kolben 33 steht über eine Übersetzung 34 mit einem Antriebsmotor 35 in Antriebsverbindung. Der Antriebsmotor 35 kann beispielsweise ein Elektromotor oder auch ein Verbrennungsmotor sein und ist in seiner Drehzahl vorzugsweise stufenlos veränderlich. Die Übersetzung 34 enthält einen Exzenter E, über den der Hubweg des Kolbens 33 vorzugsweise stufenlos einstellbar ist.

Durch den Antriebsmotor 35 wird der Kolben 33 in dem Zylinder 32 mit einer Frequenz hin- und herbewegt, die durch die jeweils am Antriebsmotor 35 eingestellte Drehzahl gegeben ist, während der Hub des Kolbens 33 an dem Exzenter E eingestellt wird. Wenn die Zuleitung 4 und die damit parallel verbundenen Schläuche 2 mit einer Flüssigkeit, z. B. Wasser gefüllt sind, werden somit durch die Bewegung des Kolbens 33 im Zylinder 32 Schwingungen hervorgerufen, die sich als Rüttelschwingungen in dem die Schläuche 2 umgebenden Beton auswirken und dessen Verfestigung bzw. Durchhärtung begünstigen. Durch die stufenlose Einstellung des Kolbenhubs und der Drehzahl des Antriebsmotors 35 können die Rüttelschwingungen ohne weiteres an die jeweils günstigsten Arbeitsbedingungen angepaßt werden. Durch entsprechende Einstellung wird dabei das Auftreten von Resonanz- oder Eigen-

schwingungen vermieden. Ein kombiniertes Druck-Frequenz-Anzeigegerät F zeigt dabei die bei den Rüttelschwingungen auftretenden Drücke und Frequenzen an.

Das vorstehend beschriebene wiederverwendbare Schalungssystem arbeitet wie folgt:

Nach Verlegung der Armierung 10 werden die mit der gemeinsamen Zuleitung 4 verbundenen Schläuche 2 innerhalb der einzelnen Abstandshalter 13 bzw. zwischen den benachbarten Abstandshaltern bzw. Führungselementen 13 verlegt. Die Abzweigung 5 wird mit ihrem offenen Ende an den Zylinder 32 der Rüttelvorrichtung 30 abdichtend angeschlossen. Anschließend wird die gesamte Anlage über das Füll- und Entleerventil 6 mit einer Flüssigkeit, z. B. Wasser gefüllt, wobei durch die Entlüftungsventile 3 sichergestellt wird, daß die Anlage vor Inbetriebnahme völlig entlüftet ist. Nach Aufbringen des Betons wird die Rüttelvorrichtung 30 betätigt, wobei die Rüttelvorrichtung 30 so rasch auf die voreingestellte Hubfrequenz des Kolbens 33 hochgefahren wird, daß der ober die Bereiche kritischer Eigenschwingungen rasch und ohne schädliche Nebenwirkungen durchfahren werden.

Nach der vorgegebenen Rüttelzeit, die beispielsweise durch die Art des Betons und durch die Art und Verlegung der Armierung 10 bestimmt ist, wird die Rüttelvorrichtung 30 abgeschaltet und die Anlage nach Öffnen der Entlüftungsventile 3 über das Füll- und Entleerventil 6 entleert. Danach können die Schläuche 2 ohne weiteres aus dem verfestigten bzw. gehärteten Beton entfernt werden und stehen dann zur Wiederverwendung zur Verfügung. Dabei hat sich herausgestellt, daß die Schläuche 2 jederzeit ohne Schwierigkeit aus den gebildeten Freiräumen oder Hohlräumen herausgezogen werden können; insbesondere sind die Wände der gebildeten Freiräume oder Hohlräume gleichmäßig oder glatt ausgebildet, so daß solche Freiräume oder Hohlräume als Durchgangsrohre nicht nur für z. B. elektrische oder andere Versorgungsleitungen, sondern bei Zusatz entsprechender Zuschläge, die den Beton wasserdicht machen, auch unmittelbar als Wasserkanäle geeignet sind. Solche Freiräume bzw. Hohlräume können in Betondecken wie Betonwänden in gleicher Weise ausgebildet werden.

Das vorstehende Ausführungsbeispiel des wiederverwendbaren Schalungssystems ist im Zusammenhang mit der Herstellung von einer Betondecke mit Freiräumen oder Hohlräumen beschrieben worden. Ein solches wiederverwendbares Schalungssystem kann in gleicher Weise und mit gleichen Vorteilen zur Herstellung von Freiräumen oder Hohlräumen in Betonwänden und anderen Betonbauteilen verwendet werden. Es läßt sich mit gleichem Erfolg auch im Zusammenhang mit anderen Baustoffen, die sich verfestigen oder härten, verwenden, sofern dabei keine Bindung zwischen dem Baustoff und dem Schlauch bzw. den Schläuchen eintritt, was durch Wahl des entsprechenden Schlauchmaterials sichergestellt werden kann. In gleicher Weise und mit gleichem Erfolg kann das wiederverwendbare Schalungssystem

auch bei der Vorfertigung von Bauelementen aus Beton oder anderen härtenden oder sich verfestigenden Baustoffen eingesetzt werden. Es können so insgesamt in sehr einfacher Weise und unter Einsparung sonst anfallender erheblicher Kosten für Leitungsrohre auch Belüftungs- und Entlüftungskanäle bzw. Erwärmungs- und Abkühlungskanäle erhalten werden, insbesondere bei Verwendung von wasserdichtem Beton oder dergleichen auch wasserführende Kanäle. Das wiederverwendbare Schalungssystem kann mit großem Vorteil gerade bei großflächigen Bauten oder vorgefertigten Bauteilen eingesetzt werden, bei denen Schlauchleitungen bis zu ca. 100 m erfolgreich eingesetzt werden können.

Eine modifizierte Ausführung eines Schlauches zur Flüssigkeitsfüllung ist in Fig. 3 in flüssigkeitsgefülltem Zustand und in Fig. 4 in entleertem Zustand dargestellt. In diesen Abbildungen ist nur ein Schlauch 41 nach Art der Schläuche 2 in Fig. 1 dargestellt, jedoch können alle Schläuche 2 gemäß Fig. 1 in dieser Weise ausgebildet werden.

Der Schlauch 41 nach Fig. 3 und 4 ist an einem Ende durch einen Stopfen 42 abdichtend verschlossen, wobei der Stopfen 42 mit einem Entlüftungsventil nach Art des Entlüftungsventils 3 in Fig. 2 versehen werden kann. Das offene Ende des Schlauches 41 ist bei dieser Ausführung unmittelbar mit einem Füll- und Entleerventil 43 abdichtend verbunden. Das Füll- und Entleerventil 43 kann aber auch nach Art des Füll- und Entleerventils 6 in Fig. 1 ausgebildet sein. Das Füll- und Entleerventil 43 verbindet in einer ersten Stellung, nämlich einer Füllstellung, das Innere des Schlauches 41 über eine erste Bohrung 44 mit einer Quelle für eine unter Druck stehende Flüssigkeit. In der dargestellten zweiten Stellung ist das Füll- und Entleerventil 43 geschlossen und das Innere des Schlauches 41 nach außen abgesperrt. In einer dritten Stellung, nämlich einer Entleerstellung, verbindet das Füll- und Entleerventil 43 das Innere des Schlauches 41 über eine zweite Bohrung 45 mit einer konventionellen Unterdruckquelle, z. B. einer Saugpumpe, die zum Entleeren des Schlauches 43 dient; vgl. Fig. 4. Eine Anordnung wie die vorstehende ohne die Rüttelvorrichtung 30 kann in Verbindung mit einem Baustoff wie Fließbeton verwendet werden, der keine Rüttelwirkung bei der Verfestigung oder Härtung benötigt. Ebenso kann auch bei dem wiederverwendbaren Schalungssystem nach Fig. 1 die Rüttelvorrichtung 30 entfallen, wenn Fließbeton als Baustoff verwendet wird. Die Abzweigung 5 kann dann direkt an das Füll- und Entleerventil 6 angeschlossen werden.

Der Schlauch 41 wird über einen wesentlichen Teil seiner Länge von einer Schraubendruckfeder 46 relativ großer Ganghöhe durchsetzt. Die Anwesenheit der Schraubendruckfeder 46 verhindert nicht nur ein Abknicken oder Einschnüren des Schlauches 41 bei Belastung, sondern verhindert auch ein Abknicken oder Einschnüren des Schlauches 41, wenn dieser nicht geradlinig, sondern z. B. in Bogen oder um Ecken verlegt werden soll.

Die Schraubendruckfeder 46 hat zweckmäßigerweise einen Außendurchmesser der im Bereich von 5 % bis zu 25 %, d. h. ein Zwanzigstel bis ein Viertel des Innendurchmessers des Schlauches 41 beträgt. Wie in Fig. 4 im einzelnen dargestellt ist, fällt der Schlauch 41 nach Entleerung und unter der Wirkung des Unterdrucks der Unterdruckquelle zusammen, wird aber an den Windungen der Schraubendruckfeder 46 abgestützt. Dabei löst sich der Schlauch 41 von der Wandung des gebildeten Freiraums oder Hohlraums ab und steht nur noch im Bereich der Windungen der Schraubendruckfeder 46 mit dieser Wandung in relativ losem Kontakt. Auf diese Weise läßt sich der Schlauch 41 bzw. lassen sich bei Anwesenheit von Schraubendruckfedern 46 in den Schläuchen 2 des in Fig. 1 dargestellten Schalungssystems alle Schläuche 2 praktisch mühelos aus den gebildeten Freiräumen oder Hohlräumen entfernen.

Fig. 5 und 6 zeigen eine Seitenansicht bzw. eine Draufsicht auf einen weiteren Füllkörper 50, der in Verbindung mit dem Füllkörper 1 nach Fig. 1 des wiederverwendbaren Schalungssystems verwendet werden kann, um Abzweigungen von den mittels des Füllkörpers 1 erhaltenen Freiräumen oder Hohlräumen herzustellen.

Der weitere Füllkörper 50 besitzt ein erstes Ende 51, das jeweils einem Schlauch 52 nach Art des Schlauches 2 in Fig. 1 oder nach Art des Schlauches 41 in Fig. 3 zugekehrt ist. Von diesem Ende 51 erstreckt sich eine Klemmvorrichtung aus zwei federnden, bogenförmigen Klammern 53, die einander gegenüberliegen und zwischen sich eine Öffnung 54 zur Aufnahme des Schlauches 52 bestimmen. Jede einzelne federnde Klammer 53 erstreckt sich dabei über die Mittelachse 55 des Schlauches 52 hinaus in der Weise, daß die freien Enden 56 der federnden Klammern 53 einen Abstand haben, der kleiner ist als der Durchmesser des Schlauches 52 im flüssigkeitsgefüllten Zustand. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel besitzen die federnden Klammern 53 die Form eines Kreisbogens, jedoch können sie auch jede andere Form annehmen, die zur Erzielung der lösbaren Klemmverbindung mit dem flüssigkeitsgefüllten Schlauch 52 geeignet ist.

Der weitere Füllkörper 50 besitzt ein den federnden Klammern 53 abgewandtes zweites Ende 57 mit einem sich nach außen, d. h. in einer von den federnden Klammern 53 wegweisenden Richtung erweiternden Bereich 58. In diesem Bereich 58 ist der Füllkörper 50 von allgemein kegelförmiger oder kegeltumpfförmiger Gestalt. Vorteilhafterweise ist dieser Bereich 58 mit einer Anzahl von Abstufungen 59 versehen, wodurch der weitere Füllkörper 50 besser in dem sich verfestigenden oder härtenden Baustoff, z. B. Beton haftet. Der weitere Füllkörper 50 ist, wie sich insbesondere aus Fig. 6 ergibt, ein Hohlkörper mit einem inneren Hohlraum 60. In diesem Hohlraum 60 befindet sich eine nach innen vorspringende Stufe oder Schulter 61 für den Angriff eines geeigneten Werkzeuges, mit dem der weitere Füllkörper 50

nach Verfestigung oder Härtung unter Hinterlassung eines weiteren Freiraums oder Hohlraums aus dem Baustoff herausgezogen werden kann. Dieser weitere Freiraum oder Hohlraum bildet eine Abzweigung, die von dem Freiraum oder Hohlraum ausgeht, der durch den zugehörigen Schlauch 52 gebildet wird, und sich bis zur Oberfläche des Bauteils oder Bauelements erstreckt, das aus dem Baustoff gebildet worden ist.

In Fig. 7 ist eine mehreckige, insbesondere viereckige Ausbildung des zweiten Endes 57a bzw. des sich nach außen erweiternden Bereiches 58a eines weiteren Füllkörpers 50a gezeigt, der anstelle des weiteren Füllkörpers 50 verwendet werden kann und an seinem nicht dargestellten ersten Ende entsprechend dem weiteren Füllkörper 50 ausgebildet ist. Im gleicher Weise können auch weitere Füllkörper mit anderen Umfängsgestaltungen Verwendung finden, wo dies die jeweiligen Umstände erfordern.

Die weiteren Füllkörper 50 und 50a bilden Teile des wiederverwendbaren Schalungssystems und ermöglichen die Ausformung von glatten Abzweigungen, die von den eingangs erwähnten Freiräumen oder Hohlräumen zur Oberfläche des Bauteils oder Bauelements verlaufen. Solche Abzweigungen können zur Verlegung von Abzweigungen elektrischer und anderer Versorgungsleitungen dienen, aber auch Abzweigkanäle für Be- und Entlüftungen, für Luftheizungen oder Luftkühlungen, für Klimatisierungen und anderes mehr bilden. Bei Verwendung von wasserdichtem Baustoff oder Beton können solche Abzweigungen auch zur Wasserführung dienen, nämlich zur Bewässerung oder auch zur Entwässerung. Auf diese Weise lassen sich auch Löschwasserkanäle für Feuerlöschanlagen ausbilden.

Patentansprüche

1. Wiederverwendbares Schalungssystem zur Herstellung von Freiräumen in einem sich verfestigenden Baustoff, enthaltend mindestens einen an einem Ende geschlossenen und über ein Füll- und Entleerungsventil (6, 43) mit einer Flüssigkeit füllbaren Schlauch (2, 41, 52), der den Baustoff durchsetzt und den jeweils zu bildenden Freiraum bestimmt, wobei der Schlauch (2, 41, 52) nach Verfestigung des Baustoffs unter Verbleiben des jeweiligen Freiraums aus dem verfestigten Baustoff zur Wiederverwendung entfernbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Rüttelvorrichtung (30) vorgesehen ist, die an das offene Ende (31) des mindestens einen mit einer Flüssigkeit füllbaren Schlauchs (2, 41, 52) angeschlossen ist.

2. Schalungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der mindestens eine flüssigkeitsgefüllte Schlauch (2, 41, 52) über einen wesentlichen Teil seiner Länge von einer Schraubendruckfeder (46) durchsetzt ist.

3. Schalungssystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schraubendruckfeder (46) einen Außendurchmesser hat, der ein Zwan-

zigstel bis ein Viertel des Innendurchmessers des flüssigkeitsgefüllten Schlauches (2, 41, 52) be- trägt.

4. Schalungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Füll- und Entleerungsventil (6, 43) wahlweise an eine Unterdruckquelle anschließbar ist und daß der Schlauch (41) nach der Verfestigung des Bau- stoffs und vor seiner Entfernung aus dem verfe- stigten Baustoff an die Unterdruckquelle ange- schlossen ist.

5. Schalungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der minde- stens eine mit einer Flüssigkeit füllbare Schlauch (2, 41, 52) parallel zu dem Füll- und Entleerungs- ventil (6, 43) an die Rüttelvorrichtung (30) ange- schlossen ist.

6. Schalungssystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Rüttelvorrichtung (30) einen in Längsrichtung des flüssigkeitsgefüllten Schlauches (2, 41, 52) hin- und hergehenden Kolben (33) in einem Zylinder (32), der an eine Abzweigung (5) des Schlauches abdichtend ange- schlossen ist, und eine Antriebsvorrichtung für die Hin- und Herbewegung des Kolbens (33) aufweist.

7. Schalungssystem nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsvorrichtung ei- nen Antriebsmotor (35) und eine Übersetzung (34) aufweist, über das der Antriebsmotor (35) mit dem Kolben (33) in Antriebsverbindung steht.

8. Schalungssystem nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Übersetzung (34) einen Exzenter (E) enthält.

9. Schalungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die An- triebsvorrichtung in bezug auf den durch den Kolbenhub bestimmten Druck durch Einstellung des Kolbenhubs und in bezug auf die Frequenz der Hin- und Herbewegung des Kolbens (33) durch Einstellung der Drehzahl des Antriebsmo- tors (35) in Anpassung an die jeweiligen Betriebs- bedingungen stufenlos steuerbar ist.

10. Schalungssystem nach einem der Ansprü- che 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der mindestens eine Schlauch (2, 41, 52) an dem geschlossenen Ende mit einem Entlüftungsventil (3) versehen ist.

11. Schalungssystem nach einem der vorste- henden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der mindestens eine Schlauch (2, 41, 52) im Verlauf seiner Länge mit einem bei einem vorge- gebenen Druck ansprechenden Überdruck-Entla- stungsventil (7) versehen ist.

12. Schalungssystem nach einem der Ansprü- che 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß minde- stens ein weiterer Füllkörper (50) lössbar mit dem mindestens einen Schlauch (2, 41, 52) verbunden ist.

13. Schalungssystem nach Anspruch 12, da- durch gekennzeichnet, daß der weitere Füllkörper (50) an einem ersten Ende (51) eine Klemmvor- richtung zur lösbaren Verbindung mit dem flüs- sigkeitsgefüllten Schlauch (2, 41, 52) enthält.

14. Schalungssystem nach Anspruch 13, da-

durch gekennzeichnet, daß die Klemmvorrichtung aus wenigstens zwei federnden Klammern (53) besteht, die sich von dem ersten Ende (51) des Füllkörpers (50) an gegenüberliegenden Seiten über eine Mittelachse (55) des flüssigkeitsgefüll- ten Schlauches (2, 41, 52) hinaus erstrecken und eine Öffnung (54) zur Aufnahme des flüssigkeits- gefüllten Schlauches (2, 41, 52) bestimmen und daß die freien Enden (56) der federnden Klam- mern (53) einen Abstand besitzen, der kleiner ist als der Durchmesser des flüssigkeitsgefüllten Schlauches (2, 41, 52).

15. Schalungssystem nach einem der Ansprü- che 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der weitere Füllkörper (50) ein den federnden Klam- mern (53) abgewandtes, zweites Ende (57) bildet und an diesem zweiten Ende (57) mit einem sich erweiternden Bereich (58) ausgebildet ist und in dem sich erweiternden Bereich (58) mit einer Anzahl von Abstufungen (59) an seinem Umfang versehen ist.

16. Schalungssystem nach Anspruch 15, da- durch gekennzeichnet, daß der weitere Füllkörper (50) einen Hohlkörper bildet und mit einer nach innen vorspringenden Stufe (61) versehen ist.

17. Schalungssystem nach einem der Ansprü- che 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß Füh- rungselemente (13) für den flüssigkeitsgefüllten Schlauch (2, 41, 52) in einer enthaltenen Armie- rung (10) für den Baustoff vorgesehen sind.

18. Schalungssystem nach Anspruch 17, da- durch gekennzeichnet, daß die Führungselemen- te (13) für den flüssigkeitsgefüllten Schlauch (2, 41, 52) aus einer Vielzahl von hintereinander angeordneten Führungselementen (13) bestehen, die einrastend mit einer ersten Baustahlmatte (11) der Armierung (10) verbindbar sind und die erste Baustahlmatte (11) und eine zweite Baustahlmatte (12) der Armierung (10) im Abstand voneinander halten und daß der flüssigkeitsgefüllte Schlauch (2, 41, 52) durch die Vielzahl von hintereinander angeordneten Führungselementen (13) verläuft.

19. Schalungssystem nach Anspruch 17, da- durch gekennzeichnet, daß der flüssigkeitsgefüll- te Schlauch (2, 41, 52) zwischen nebeneinander angeordneten Reihen (14) von einer Vielzahl hin- tereinander angeordneten Führungselementen (13) verläuft, die einrastend mit einer ersten Bau- stahlmatte (11) der Armierung (10) verbindbar sind und die erste Baustahlmatte (11) und eine zweite Baustahlmatte (12) der Armierung (10) im Abstand voneinander halten.

20. Schalungssystem nach einem der Ansprü- che 12 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Führungselement (13) aus einer Mehrzahl von Winkelementen (15) und mindestens einem Rastelement (16) aus federndem Material besteht, die an der Spitze und nahe ihren freien Enden miteinander verbunden sind, und daß das minde- stens eine Rastelement (16) jedes Führungsele- mentes (13) an jedem freien Ende ein Rastteil (16a) zur einrastenden Verbindung mit der ersten Baustahlmatte (11) aufweist.

21. Schalungssystem nach Anspruch 20, da- durch gekennzeichnet, daß die Rastteile (16a) von

umgebogenen freien Enden des mindestens einen Rastelementes (16) gebildet sind.

22. Schalungssystem nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Rastteil (16a) ein hakenförmig umgebogenes Rastteil bildet.

23. Schalungssystem nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Rastteil (16a) ein abgewinkeltes Rastteil bildet, das im eingebauten Zustand unter einem zur ersten Baustahlmatte (11) gerichteten Winkel verläuft.

24. Schalungssystem nach einem der Ansprüche 20 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Rasteile (16a) des wenigstens einen Rastelementes (16) in benachbarte Elemente (11a, 11b) der ersten Baustahlmatte (11) eingerastet sind und daß die Elemente (11a, 11b) zwischen dem zugehörigen Rastteil (16a) und einer zugehörigen Strebe (18) angeordnet sind, die die Winkelemente (15) und das mindestens eine Rastelement (16) nahe ihren freien Enden miteinander verbindet.

25. Schalungssystem nach einem der Ansprüche 21 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Winkelemente (15) jedes Führungselementes (13) über die freien Enden des mindestens einen Rastelementes (16) hinaus verlaufen und an jedem freien Ende mit einer Schutzvorrichtung versehen sind.

26. Schalungssystem nach einem der Ansprüche 17 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Winkelemente (15) und das mindestens eine Rastelement (16) jedes Führungselementes (13) in dem Bereich zwischen den Spitzen und den freien Enden miteinander verbunden sind.

27. Schalungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß der mindestens eine, mit einer Flüssigkeit füllbare Schlauch (2, 41, 52) aus einer Reihe von parallel an eine gemeinsame Zuleitung (4) angeschlossenen Schläuchen (2) besteht und daß die Rüttelvorrichtung (30) an die gemeinsame Zuleitung (4) angeschlossen ist.

28. Schalungssystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der mindestens eine mit einer Flüssigkeit füllbare Schlauch (2, 41, 52) mit einer perforierten Folie überzogen ist.

Claims

1. Re-usable casing system for providing free spaces in a solidifying building material containing at least one hose (2, 41, 52) which is closed at one end and is arranged to be filled through a filling and discharge valve (6, 43) with a liquid, and traverses the building material and determines the respective free space to be formed, said hose (2, 41, 52) being removable for re-use from the solidified building material after solidification of the building material while leaving the respective free space characterized in that at least one vibrator (30) is provided which is connected to the open end (31) of the at least one hose (2, 41, 52) which is arranged to be filled with

a liquid.

2. Casing system as set forth in claim 1, characterized in that a helical compression spring (46) extends through the at least one liquid-filled hose (2, 41, 52) through a substantial proportion of the length thereof.

3. Casing system as set forth in claim 2, characterized in that the helical compression spring (46) has an external diameter which is one twentieth to one quarter of the internal diameter of the liquid-filled hose (2, 41, 52).

4. Casing system as set forth in one of the claims 1 to 3, characterized in that the filling and discharge valve (6, 43) is optionally connectable to a vacuum source and that the hose (41), after solidification of the building material and prior to its removal from the solidified building material is connected to the vacuum source.

5. Casing system as set forth in one of the claims 1 to 4, characterized in that the at least one liquid-filled hose (2, 41, 52) is connected to the vibrator (30) parallel to the filling and discharge valve.

6. Casing system as set forth in claim 5, characterized in that the vibrator (30) comprises a reciprocating piston (33) which moves longitudinally in the liquid-filled hose (2, 41, 52) filled with liquid and which is sealingly connected to a branch (5) of the hose and has a driving device for the reciprocation of the piston (33).

7. Casing system as set forth in claim 6, characterized in that the driving device has a driving motor (35) and a step-up transmission (34) through which the driving motor (35) is in driving connection with the piston (33).

8. Casing system as set forth in claim 7, characterized in that the step-up transmission (34) has an eccentric (E).

9. Casing system as set forth in one of the claims 1 to 8, characterized in that the driving device is continuously controllable with respect to the pressure which is determined by the piston stroke, by adjusting the piston stroke, and with respect to the frequency of the reciprocating movement of the piston (33) by adjusting the number of revolutions per minute of the driving motor (35) to permit adaptation to the respective operating conditions.

10. Casing system as set forth in one of the claims 1 to 9, characterized in that the at least one hose (2, 41, 52) is provided with a venting valve (3) at its closed end.

11. Casing system as set forth in one of the preceding claims, characterized in that the at least one hose (2, 41, 52) in the course of its length is provided with an overpressure relief valve (7) responding at a predetermined pressure.

12. Casing system as set forth in one of the claims 1 to 11, characterized in that at least one further filling body (50) is detachably connected to the at least one hose (2, 41, 52).

13. Casing system as set forth in claim 12, characterized in that the further filling body (50) contains at its first end (51) a clamping device for detachable connection with the liquid-filled hose

(2, 41, 52).

14. Casing system as set forth in claim 13, characterized in that the clamping device is made of at least two resilient clamps (53) which extend from the first end (51) of the filling body (50) on opposite sides beyond a central axis (55) of the liquid-filled hose (2, 41, 52) and determine an aperture (54) for accommodating the liquid-filled hose (2, 41, 52), and that the free ends (56) of the resilient clamps (53) are spaced from each other by a distance which is smaller than the diameter of the liquid-filled hose (2, 41, 52).

15. Casing system as set forth in one of the claims 12 to 14, characterized in that the further filling body (50) forms a second end (57) remote from the resilient clamps (53) and has an enlarged area (58) at this second end (57) and is provided at the enlarged area (58) with a number of steps (59) at its circumference.

16. Casing system as set forth in claim 15, characterized in that the further filling body (50) forms a cavity and is provided with an inwardly projecting step (61).

17. Casing system as set forth in one of the claims 1 to 16, characterized in that guiding elements (13) for the liquid-filled hose (2, 41, 52) are provided in a contained reinforcement (10) for the building material.

18. Casing system as set forth in claim 17, characterized in that the guiding elements (13) for the liquid-filled hose (2, 41, 52) consist of a plurality of series-arranged guiding elements (13) which are catchingly connectable with a first structural steel fabric (11) of the reinforcement (10), and which keep the first structural steel fabric (11) spaced from a second structural steel fabric (12) of the reinforcement (10), and that the liquid-filled hose (2, 41, 52) extends through the plurality of series-arranged guiding elements (13).

19. Casing system as set forth in claim 17, characterized in that the liquid-filled hose (2, 41, 52) extends between adjacently disposed rows (14) arranged side-by-side of a plurality of guiding elements (13) arranged one behind the other, which are catchingly connectable with a first structural steel fabric (11) of the reinforcement (10), and which keep the first structural steel fabric (11) spaced from a second structural steel fabric (12) of the reinforcement (10).

20. Casing system as set forth in one of the claims 12 to 19, characterized in that each guiding element (13) consists of a plurality of angular elements (15) and at least one catching element (16) made of resilient material which are interconnected at the apexes and close to their free ends and that the at least one catching element (16) of each guiding element (13) has a catching element (16a) at each free end for catching connection with the first structural steel fabric (11).

21. Casing system as set forth in claim 20, characterized in that the catching element (16a) is formed by free ends bent off at an angle of the at least one catching element (16).

22. Casing system as set forth in claim 21, characterized in that each catching element (16a)

forms a catching element bent in a hook-shape.

23. Casing element as set forth in claim 21, characterized in that each catching element (16a) forms a catching element bent off at an angle extending, in the assembled state, at an angle to the first structural steel fabric (11).

24. Casing system as set forth in one of the claims 20 to 23, characterized in that the catching elements (16a) of the at least one catching element (16) are caught by adjacent elements (11a, 11b) of the first structural steel fabric (11) and that the elements (11a, 11b) are arranged between the associated catching element (16a) and an associated strut (18) interconnecting the angular elements (15) and the at least one catching element (16) close to their free ends.

25. Casing system as set forth in one of the claims 21 to 24, characterized in that the angular elements (15) of each guiding element (13) extend beyond the free ends of the at least one catching element (16) and are provided with a protective device at each free end.

26. Casing system as set forth in one of the claims 17 to 25, characterized in that the angular elements (15) and the at least one catching element (16) of each guiding element (13) are interconnected in the region between their apexes and their free ends.

27. Casing system as set forth in one of the claims 1 to 26, characterized in that the at least one hose (2, 41, 52) which is arranged to be filled with liquid consists of a series of hoses connected parallel to a common feeding conduit (4) and that the vibrator (30) is connected to the common feeding conduit (4).

28. Casing system as set forth in one of the preceding claims, characterized in that the at least one hose (2, 41, 52) which is arranged to be filled with liquid is coated by a perforated foil.

Revendications

1. Système de coffrage réutilisable pour la fabrication d'espacements dans un matériau de construction durcissant, comprenant au moins un tuyau flexible (2, 41, 52) fermé à une extrémité et remplissable d'un liquide par une soupape de remplissage et de vidage (6, 43), lequel tuyau flexible passe par le matériau de construction et détermine l'espacement à former chaque fois, le tuyau flexible (2, 41, 52) étant enlevable du matériau de construction pour une réutilisation après durcissement du matériau de construction tout en laissant l'espacement correspondant, caractérisé par le fait qu'au moins un dispositif à secousse (30) est prévu, raccordé à l'extrémité ouverte (31) de ou des tuyaux flexibles (2, 41, 52) remplissables d'un liquide.

2. Système de coffrage selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le ou les tuyaux flexibles (2, 41, 52) remplis de liquide sont passés par un ressort hélicoïdal à pression (46) sur une partie essentielle de leurs longueurs.

3. Système de coffrage selon la revendication

2, caractérisé par le fait que le ressort hélicoïdal à pression (46) a un diamètre extérieur qui représente un vingtième jusqu'à un quart du diamètre intérieur du tuyau flexible (2, 41, 52) rempli de liquide.

4. Système de coffrage selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que la soupape de remplissage et de vidage (6, 43) est sélectivement raccordable à une source de sous-pression, et que le tuyau flexible (41) est raccordé à la source de sous-pression après durcissement du matériau de construction et avant l'enlèvement de celui du matériau de construction durci.

5. Système de coffrage selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que le ou les tuyaux flexibles (2, 41, 52) remplissable d'un liquide sont raccordés au dispositif à secousse (30) parallèlement à la soupape de remplissage et de vidage (6, 43).

6. Système de coffrage selon la revendication 5, caractérisé par le fait que le dispositif à secousse (30) comporte un piston (33) allant et venant dans la direction longitudinale du tuyau flexible (2, 41, 52) rempli de liquide, dans un cylindre (32) raccordé de manière étanchante à un branchement (5) du tuyau flexible, et un dispositif d'entraînement pour le mouvement de va-et-vient du piston (33).

7. Système de coffrage selon la revendication 6, caractérisé par le fait que le dispositif d'entraînement présente un moteur de commande (35) et une transmission (34) par laquelle le moteur de commande (35) est en connexion de commande avec le piston (33).

8. Système de coffrage selon la revendication 7, caractérisé par le fait que la transmission (34) comprend un excentrique (E).

9. Système de coffrage selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé par le fait que le dispositif d'entraînement est continuellement commandable relativement à la pression déterminée par la course de piston, par réglage de la course de piston, et relativement à la fréquence du mouvement de va-et-vient du piston (33) par réglage du nombre de tours du moteur de commande (35) en adaptation aux conditions de fonctionnement respectives.

10. Système de coffrage selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé par le fait que le ou les tuyaux flexibles (2, 41, 52) sont pourvus, sur l'extrémité fermée, d'une soupape de ventilation (3).

11. Système de coffrage selon l'une des revendications ci-dessus, caractérisé par le fait que le ou les tuyaux flexibles (2, 41, 52) sont pourvus en un endroit quelconque de leur longueur d'une soupape de sûreté de surpression (7) répondant à une pression prédéterminée.

12. Système de coffrage selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé par le fait qu'au moins un autre corps de remplissage (50) est relié de manière détachable à un ou à plusieurs tuyaux flexibles (2, 41, 52).

13. Système de coffrage selon la revendication 12, caractérisé par le fait que l'autre corps de

remplissage (50) comprend à une première extrémité (51) un dispositif de serrage pour la connexion détachable avec le tuyau flexible (2, 41, 52) rempli de liquide.

14. Système de coffrage selon la revendication 13, caractérisé par le fait que le dispositif de serrage est constitué d'au moins deux serre-joints élastiques (53) qui s'étendent de la première extrémité (51) du corps de remplissage (50) sur des côtés opposés au-delà d'un axe central (55) du tuyau flexible (2, 41, 52) rempli de liquide, et qui déterminent une ouverture (54) destinée à recevoir le tuyau flexible (2, 41, 52) rempli de liquide, et enfin caractérisé par le fait que les extrémités libres (56) des serre-joints (53) ont un écart entre elles plus petit que le diamètre du tuyau flexible (2, 41, 52) rempli de liquide.

15. Système de coffrage selon l'une des revendications 12 à 14, caractérisé par le fait que l'autre corps de remplissage (50) forme une deuxième extrémité (57) opposée aux serre-joints élastiques (53), et il est construit à cette deuxième extrémité (57) avec un domaine s'élargissant (58) et pourvu dans le domaine s'élargissant (58) d'un nombre de graduations (59) sur la circonférence de celui-ci.

16. Système de coffrage selon la revendication 15, caractérisé par le fait que l'autre corps de remplissage (50) forme un corps creux et est pourvu d'une graduation (61) saillant vers l'intérieur.

17. Système de coffrage selon l'une des revendications 1 à 16, caractérisé par le fait que des éléments de guidage (13) pour le tuyau flexible (2, 41, 52) rempli de liquide sont prévus dans une armure (10) comprise pour le matériau de construction.

18. Système de coffrage selon la revendication 17, caractérisé par le fait que les éléments de guidage 13 pour le tuyau flexible (2, 41, 52) rempli de liquide sont constitués d'un grand nombre d'éléments de guidage (13) disposés l'un derrière l'autre et reliables par encliquetage à un premier treillis soudé (11) de l'armure (10), et qui maintiennent le premier treillis soudé (11) et un deuxième treillis soudé (12) de l'armure (10) à écart l'un de l'autre, et par le fait que le tuyau flexible (2, 41, 52) rempli de liquide passe par la multitude d'éléments de guidage (13) disposés l'un derrière l'autre.

19. Système de coffrage selon la revendication 17, caractérisé par le fait que le tuyau flexible (2, 41, 52) rempli de liquide s'étend entre des séries (14) disposées l'une à côté de l'autre d'une multitude d'éléments de guidage (13) disposés l'un derrière l'autre et reliables par encliquetage à un premier treillis soudé (11) de l'armure (10), et qui maintiennent le premier treillis soudé (11) et un deuxième treillis soudé (12) de l'armure (10) à l'écart l'un de l'autre.

20. Système de coffrage selon l'une des revendications 12 à 19, caractérisé par le fait que chaque élément de guidage (13) est constitué de plusieurs éléments de cornière (15) et d'au moins un élément d'encliquetage (16) d'une matière

élastique, qui, à la pointe et proche de leurs extrémités libres, sont reliés l'un à l'autre, et par le fait que le ou les éléments d'encliquetage (16) de chaque élément de guidage (13) présente à chaque extrémité libre une partie d'encliquetage (16a) pour la connexion par encliquetage avec le premier treillis soudé (11).

21. Système de coffrage selon la revendication 20, caractérisé par le fait que les parties d'encliquetage (16a) sont formées par des extrémités libres coudées d'au moins un élément d'encliquetage (16).

22. Système de coffrage selon la revendication 21, caractérisé par le fait que chaque partie d'encliquetage (16a) forme une partie d'encliquetage coudée en crochet.

23. Système de coffrage selon la revendication 21, caractérisé par le fait que chaque partie d'encliquetage (16a) forme une partie d'encliquetage coudée qui, en état assemblé, s'étend sous un angle dirigé vers le premier treillis soudés (11).

24. Système de coffrage selon l'une des revendications 20 à 23, caractérisé par le fait que les parties d'encliquetage (16a) du ou des éléments d'encliquetage (16) sont encliquetées dans des éléments adjacents (11a, 11b) du premier treillis soudé (11), et que les éléments (11a, 11b) sont disposés entre la partie d'encliquetage (16a) associée et une jambe de force associée (18) reliant

les éléments de cornière (15) à un ou à plusieurs éléments d'encliquetage (16) près de leurs extrémités libres.

25. Système de coffrage selon l'une des revendications 21 à 24, caractérisé par le fait que les éléments de cornière (15) de chaque élément de guidage (13) s'étendent au-delà des extrémités libres du ou des éléments d'encliquetage (16), et par le fait qu'ils sont munis d'un dispositif de protection à chaque extrémité libre.

26. Système de coffrage selon l'une des revendications 17 à 25, caractérisé par le fait que les éléments de cornière (15) et le ou les éléments de cornière (16) de chaque élément de guidage (13) sont reliés les uns aux autres dans le domaine situé entre les pointes et les extrémités libres.

27. Système de coffrage selon l'une des revendications 1 à 26, caractérisé par le fait que le ou les tuyaux flexibles (2, 41, 52) remplissables d'un liquide sont constitués d'une série de tuyaux flexibles (2) raccordés parallèlement à une conduite d'alimentation commune (4), et par le fait que le dispositif à secousse (30) est raccordé à la conduite d'alimentation commune (4).

28. Système de coffrage selon l'une des revendications ci-dessus, caractérisé par le fait que le ou les tuyaux flexibles (2, 41, 52) remplissables d'un liquide sont couverts d'une feuille perforée.

30

35

40

45

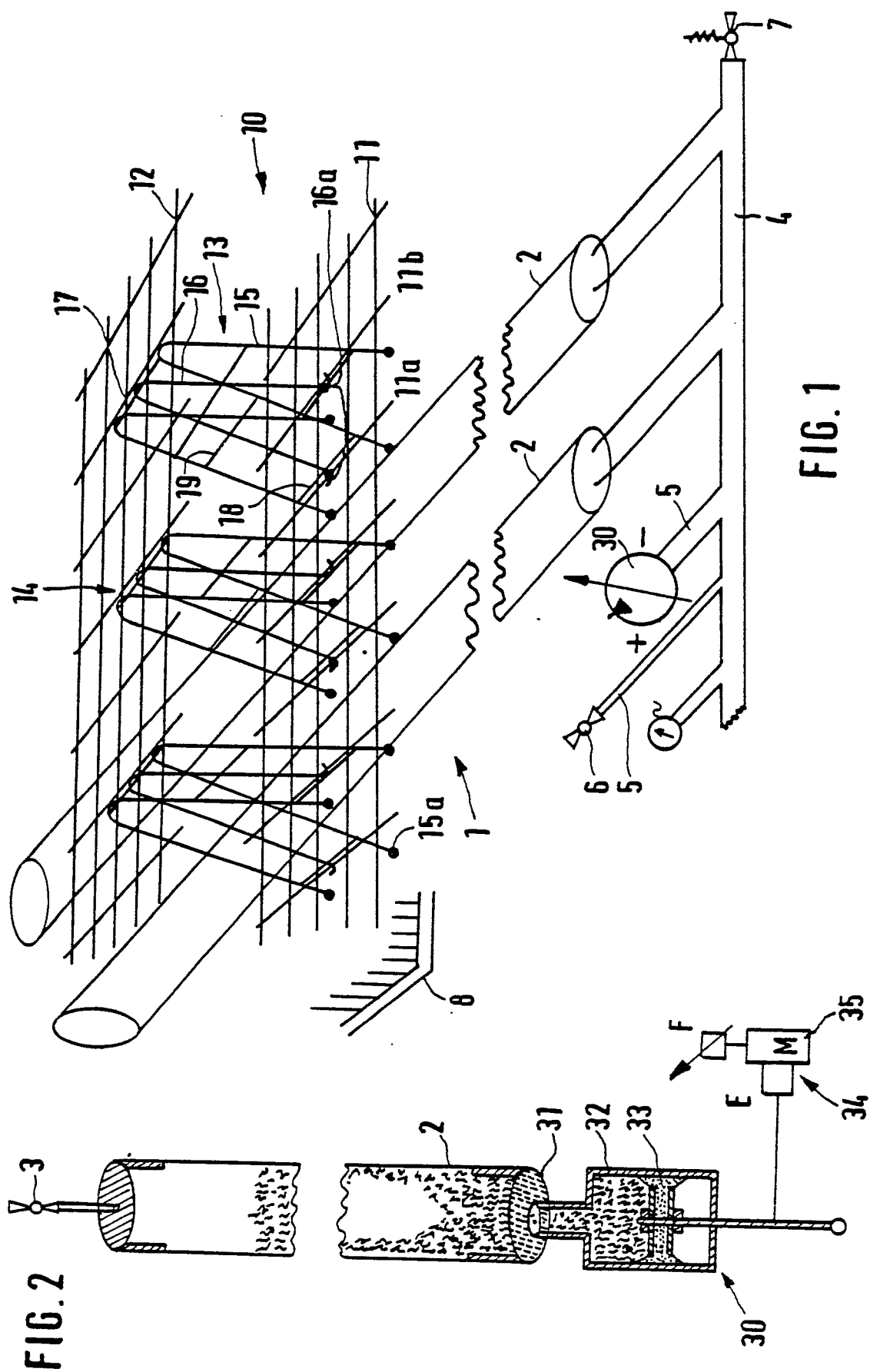
50

55

60

65

11



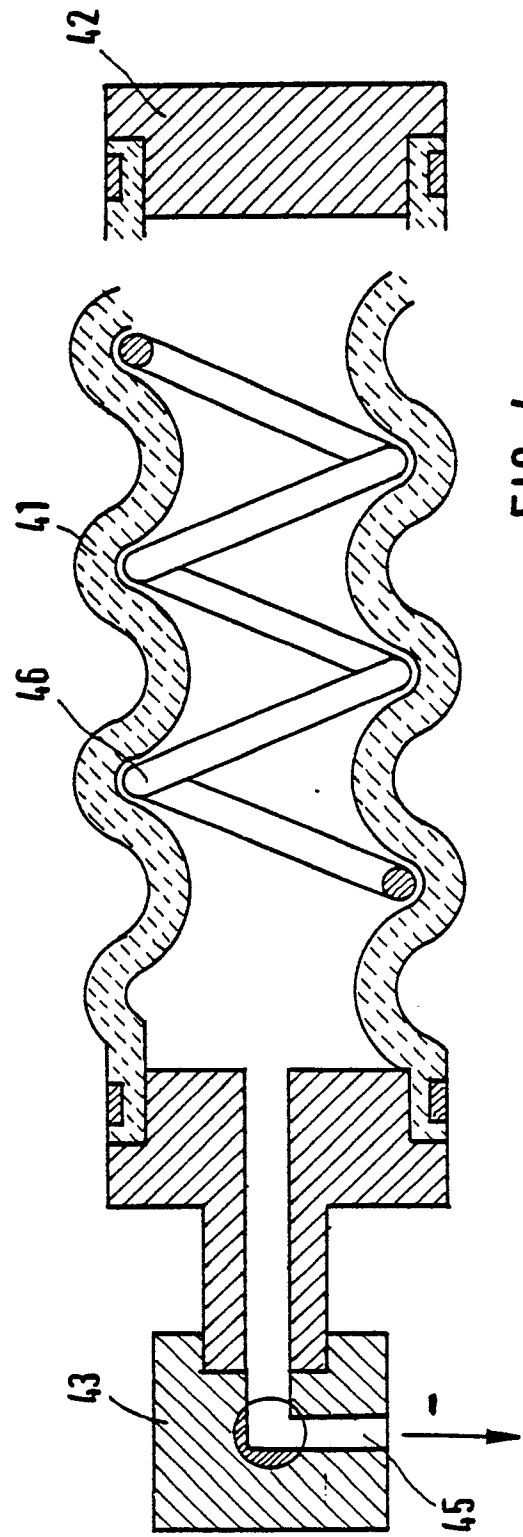
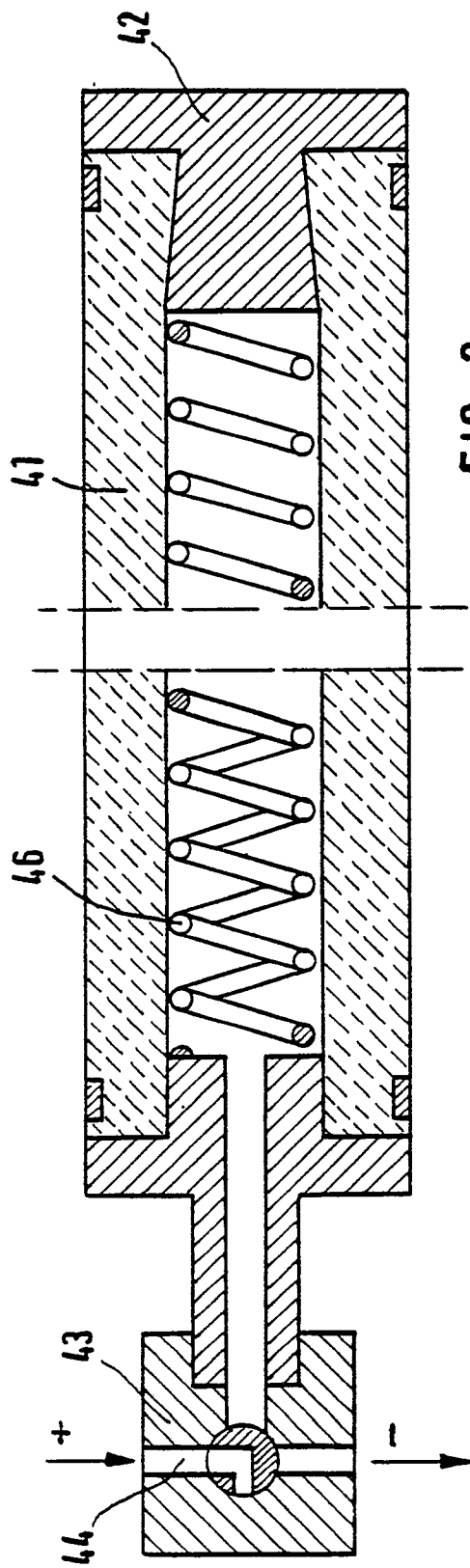


FIG. 7

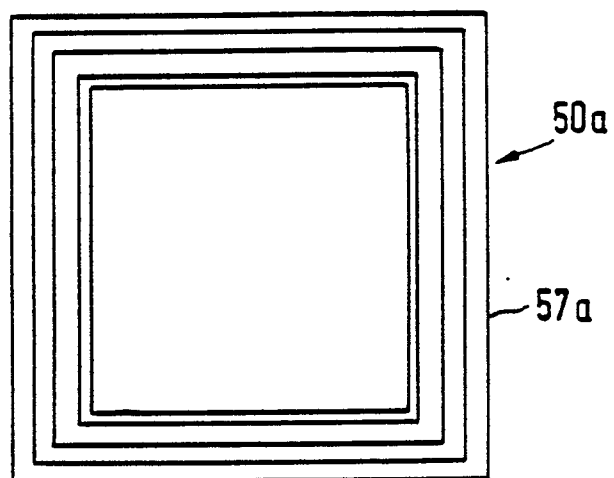


FIG. 6

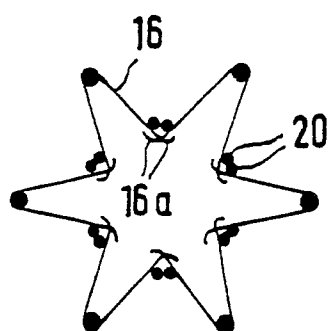
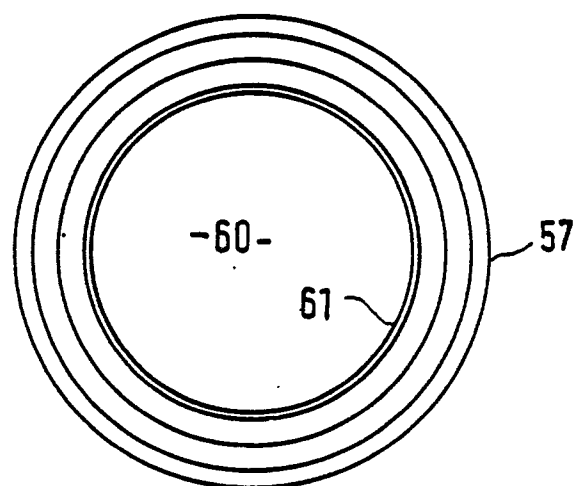


FIG. 1a

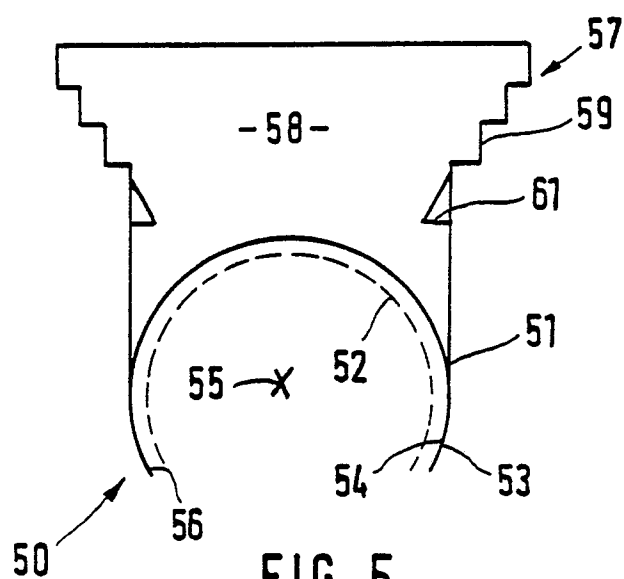


FIG. 5