(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
21. Juni 2018 (21.06.2018)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/108201 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F03B 13/06 (2006.01) *E04H 12/30* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2017/000429

(22) Internationales Anmeldedatum:
13. Dezember 2017 (13.12.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 015 099.8
13. Dezember 2016 (13.12.2016) DE

(71) Anmelder: **GOSSEN, Ulrike** [DE/DE]; Gartenfeldstr. 20, 55188 Mainz (DE).

(72) Erfinder: **GOSSEN, Hans-Gerd**; Ringstr. 65, 14612 Falkensee (DE).

(74) Anwalt: **KIETZMANN, Manfred**; Patentanwalt Manfred Kietzmann (216 011), Friedrichstr. 95, 10117 Berlin (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

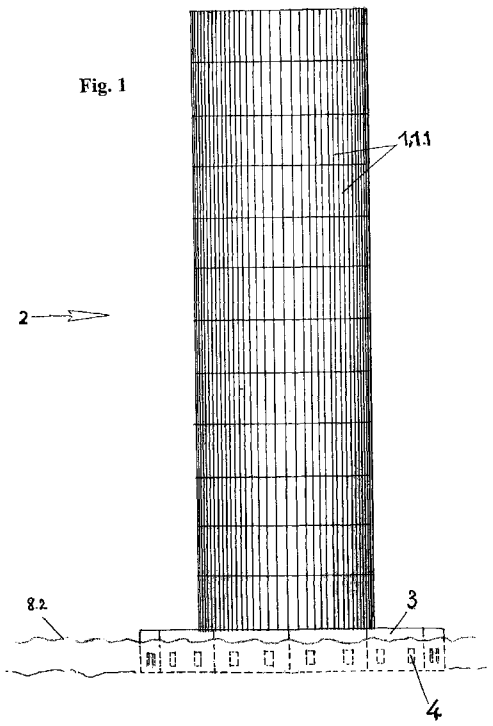
Erklärungen gemäß Regel 4.17:
— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

WO 2018/108201 A1

(54) Title: PUMPED-STORAGE POWER PLANT

(54) Bezeichnung: PUMPSPEICHERKRAFTWERK

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to a pumped-storage power plant, comprising an upper reservoir in the form of a container (2), a circular-cylindrical container wall (2.1), a base and a cover, wherein the water that can be introduced into the container by means of at least one pump (9.1) via at least one pressurized water line (15) can be derived for generating power by means of at least one turbine (9) into a lower reservoir, wherein the single- or multi-layer container wall (2.1, 2.1.1) consists of vertical pipes (1, 1.1) having a prismatic casing and the same height, wherein adjacent pipes (1, 1.1) are connected to each other and lie flat to one another to form a structural body with the inclusion of at least one vertically extending seal (24).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Pumpspeicherkraftwerk mit einem Oberbecken in Form eines Behälters (2), mit einer kreiszylinderförmigen Behälterwand (2.1), einem Boden und einer Abdeckung, wobei das mittels mindestens einer Pumpe (9.1) über mindestens eine Druckwasserleitung (15) in den Behälter einbringbare Wasser zur Energiegewinnung über mindestens eine Turbine (9) in ein Unterbecken ableitbar ist, wobei die Behälterwand (2.1, 2.1.1) ein- oder mehrschichtig aus senkrecht stehenden Röhren (1, 1.1) mit einem prismatischen Mantel und gleicher Bauhöhe besteht, wobei benachbarte Röhren (1, 1.1) unter Einschluss von mindestens einer senkrecht verlaufenden Abdichtung (24) flächig aneinander anliegend zu einem Baukörper miteinander verbunden sind.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

Pumpspeicherkraftwerk

Die Erfindung betrifft ein Pumpspeicherkraftwerk mit einem Oberbecken in Form eines Behälters zur Aufnahme von Wasser, das über mindestens eine Turbine in ein Unterbecken ableitbar ist.

Die Nutzung von Wassertürmen der anderen hohen Bauwerken als Pumpspeicherkraftwerk ist bereits aus der DE 20 2009 017 141 U1 bekannt. Dabei kommt ein oben im Bauwerk angeordneter Speicherbehälter zum Einsatz.

Weiter wird in der DE 10 2014 007 657 A1 ein Windradturm beschrieben, in dem vertikale Wassertanks als Ersatz des Oberbeckens von Pumpspeicherkraftwerken zum Speichern elektrischer Energie angeordnet sind. Durch die durch das Windrad erzeugte Energie wird eine Pumpe angetrieben, die Wasser in die Wassertanks pumpt. Bei Energiebedarf im Netz wird dieses Wasser unter Nutzung der Fallhöhe einer Turbine zugeleitet, um erneut Energie zu erzeugen, die dann in das Netz eingespeist wird. Die Lösung kann auch ohne Windrad betrieben werden, indem die Pumpen mit Energie aus dem Netz betrieben werden. Die Erfindung geht von einem Speichervolumen von 1000 m^3/Turm aus.

Auch das energie- und ressourcensparende Gebäude gemäß der DE 10 2010 035 271 A1 nutzt erneuerbare Energie, hier aus Solarzellen, um Wasser in einen Dachspeicher zu pumpen, das dann über eine Turbine in einen Kellerwasserspeicher leitbar ist.

Die Nachteile dieser und weiterer ähnlicher Vorschläge bestehen darin, dass die bereitstellbaren Wasservolumina zu klein sind und Vergrößerungen Grenzen gesetzt sind, durch die eigentlichen Funktionen der Gebäude bzw. Türme.

Um Schwankungen der eingespeisten erneuerbaren Energien künftig auszugleichen, soll deshalb auf Speicherwasserkraftwerke in anderen Ländern zurückgegriffen werden, was aber den Ausbau der Netzanbindung voraussetzt.

Aufgabe der Erfindung ist es, beliebige Energiemengen für Pumpspeicherkraftwerke in Form von Wasser als Energie der Lage zu speichern und sie in Form von Elektrizität als Energie der Bewegung in jeweils erforderlichen Mengen unmittelbar, gleichmäßig, sofort und ununterbrochen zur Nutzung zur Verfügung zu stellen.

Gelöst wird diese Aufgabe mit den Merkmalen des Anspruches 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Für ein Pumpspeicherkraftwerk mit einem Oberbecken in Form eines Behälters mit einer kreiszylinderförmigen Behälterwand, einem Boden und einer Abdeckung, wobei das mittels mindestens einer Pumpe über mindestens eine Druckwasserleitung in den Behälter einbringbare Wasser zur Energiegewinnung über mindestens eine Turbine in ein Unterbecken ableitbar ist, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass die Behälterwand ein- oder mehrschichtig aus senkrecht stehenden Röhren mit einem prismatischen Mantel und gleicher Bauhöhe besteht, wobei benachbarte Röhren unter Einschluss von mindestens einer senkrecht verlaufenden Abdichtung flächig aneinander anliegend zu einem Baukörper miteinander verbunden sind.

Bevorzugt sind ein, zwei oder mehr Wandschichten aus Röhren wabenartig zu einer Behälterwand miteinander verbunden angeordnet.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung weist ein Teil der Röhren einen sechseckigen und gleichwinkligen Querschnitt mit gleicher Kantenlänge auf und bilden diese Röhren zusammen mit Röhren, die einen anderen Querschnitt aufweisen, eine mehrschichtige zylinderförmige Behälterwand, vorzugsweise in der Breite von mindestens ein oder zwei Schichten gereihter Röhren.

Weiter ist vorgesehen, dass die Röhren durch Steck- und Klemmkörper übereinander verbunden zur Gesamthöhe verlängerbar sind, wobei horizontale Abdichtungen während des Röhrensteckens in einer rinnenartigen umlaufenden Vertiefung des Röhrenauflagers eingebracht sind.

Realistische Höhen sind bis zu 500 m und Volumen bis zu 10 Millionen m^3 Wasser möglich.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung sieht vor, dass die Röhren geschossartig angeordnete, statisch wirksame Gitterplattformen aufweisen, die auch Arbeitsbühnen sind, von denen aus die Endmontage durch Verschrauben, das Abdichten der Röhren und deren Wartung erfolgt.

Die senkrecht verlaufenden Abdichtungen sind bevorzugt in Sicken benachbarter Röhrenwandungen, die einen Raum bilden, angeordnet. Um die Abdichtungsmittel einzubringen, sind Injektionsöffnungen in die durch die Sicken gebildeten Räume vorgesehen.

Als Abdeckung dient bei einer bevorzugten Ausführung ein Schwimmkörper auf der Oberfläche des im Behälter befindlichen Speicherwassers, vorzugsweise mit einem elastischen Randbereich. Dabei wird die Oberfläche des Speicherwassers vollständig mit dem Schwimmkörper abgedeckt, der Arbeitsbühne ist, Frostschutz bietet und der Verschmutzungen verhindert.

Gleichzeitig enden die Druckwasserleitungen der Pumpen, die flexibel ausgebildet sind und aufrollbar sein können mit ihren Auslässen bodenseitig an oder in dem Schwimmkörper.

Die Auslässe der Druckwasserleitungen folgen so dem Schwimmkörper und damit dem sich ständig höhenverändernden Wasserspiegel, so dass die Pumpen stets die geringste Nachfüllleistung zu erbringen haben.

Eine weitere Ausgestaltung sieht vor, dass Röhren durch Durchgänge mit Speicherwasser aus dem Behälter befüllbar sind, wobei mindestens die Röhren, in denen Bau-, Funktions- und Betriebselemente wie Treppen, Aufzüge, Betriebs-, Wartungs-, Lager-, Werkstatt- und Aufenthaltsräume angeordnet sind, über Drucktüren zum Verschließen der Durchgänge verfügen. Das Innenvolumen des Baukörpers wird so optimal zur Wasserspeicherung ausgeschöpft.

Weiter ist vorgesehen, dass Röhren über einen sich verjüngenden Auslauf verfügen, an denen jeweils eine der Turbinen angeschlossen ist. Vorteilhaft kann es sein, wenn nur diese Röhren mit einem sich verjüngenden Auslauf mit Wasser befüllbar sind.

Insbesondere für Montagezwecke weist der Baukörper mindestens ein Gruppe von zwei Kranen auf der Behälterwand angeordnet auf, die über einen Steck- und Klemmkörper verfügen, mit dem sie in Röhren lösbar einsteckbar sind, wobei der Arbeitsbereich von mindestens einem Kran größer als eine Röhrenlänge ist. Die Krane lassen sich so von Röhre zu Röhre gegenseitig zu den Seiten versetzen und zum Bau der nächsten Röhrenschicht auch in die Höhe.

Bei einer einschichtigen Behälterwandung hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn innenwandseitig zusätzlich mehrere Röhren über den Umfang verteilt angeordnet sind. Diese Röhren nehmen die Krane auf und können gleichzeitig einen verjüngenden Auslass zur Turbine aufweisen. In diesem Fall können auch nur diese Röhren mit Wasser befüllbar sein.

Die Röhren sind bei einer Ausgestaltung auf einem Fundament angeordnet und der Boden des Behälterinnenraumes ist mit einer druckfesten wasserdichten Abdeckung versehen.

Bei einer bevorzugten Ausführung steht der Baukörper des Pumpspeicherkraftwerks fundamenttief im umgebenen Wasser, so dass das Fundament Teil des energetischen Baubereiches ist, das in seinen Gefachen das aus den Turbinen strömende Speicherwasser aufnimmt und von wo die Pumpen über die Druckwasserleitungen Speicherwasser in den Behälterinnenraum drücken.

Bei einer anderen Ausführung steht das Pumpspeicherkraftwerk auf trockenem Erdreich und zieht das Arbeitswasser aus dem Grundwasser, wobei das Arbeitswasser nach dem Verlassen der Turbinen versickert. Das Versickern

muss nicht unkontrolliert erfolgen, sondern kann auf Feldern oder in Grünanlagen vorgenommen werden.

Eine weitere Ausgestaltung sieht vor, dass die Behälterwand außen durch weitere angeordnete Röhren punktuell und/oder über den Umfang verteilt verstärkt ist.

Die Erfindung soll anhand der Zeichnungen an einem Ausführungsbeispiel erläutert werden.
Es zeigen:

Fig. 1 das Pumpspeicherkraftwerk mit seinem Fundament im Wasser stehend,
Fig. 2 den Höhenschnitt des Pumpspeicherkraftwerk,
Fig. 3 den Höhenschnitt des energetischen Pumpspeicherkraftwerks im Detail,
Fig. 4 das Fundament im Wasser mit gefluteten Gefachen,
Fig. 5 das Pumpspeicherkraftwerk mit Funktionselementen,
Fig. 6 die Draufsicht eines Regelgeschosses im Montagezustand,
Fig. 7 die Draufsicht des ersten und zweiten Geschosses mit einer montierenden Zweierkrangruppe,
Fig. 8 den Schwimmkörper auf dem Speicherwasser mit Auslässen im Höhenschnitt,
Fig. 9 die Draufsicht des obersten Geschosses mit Schwimmkörper und Auslässen,
Fig. 10 eine Röhre im Hochschnitt,
Fig. 11 eine Röhre im Querschnitt,
Fig. 12 die Steck- und Klemmkörper zweier Röhren,
Fig. 13 eine Röhre angrenzend an vier Nachbarröhren,
Fig. 14 eine Doppelsicke im Querschnitt,
Fig. 15 eine Doppelsicke im Hochschnitt,

Fig. 16 die Draufsicht des Auflagers der Röhre mit ihrem Steckkörper,

Fig. 17 die Doppelsicke im Bereich der Manschette im Querschnitt,

Fig. 18 die Doppelsicke im Bereich der Manschette im Hochschnitt,

Fig. 19 eine mögliche Bauwerksverstärkung

Fig. 20 eine einreihige Behälterwand,

Fig. 21 die Umfangsvergrößerung durch die Erhöhung der Anzahl der Röhren und

Fig. 22 ein Pumpspeicherkraftwerk auf trockenem Erdreich.

Fig. 1 zeigt ein gebäudeartiges Pumpspeicherkraftwerk, gebildet aus einer Vielzahl von vorzugsweise 12,5 m langen und mindestens 2,5 m breiten mehrseitigen Röhren **1, 1.1** aus Stahlblech, nebeneinander senkrecht stehend, zylinderförmig miteinander verbunden und schichtweise in der Höhe montiert

zu einem Behälter **2** gebildet aus einer Behälterwand **2.1**, die mindestens aus zwei Wandschichten **2.2** der Röhren **1, 1.1** besteht. (Fig. 2).

Die Höhenmontage der Röhren **1, 1.1** erfolgt im Steck- und Klemmverfahren. Die Röhren **1, 1.1** haben dazu Steck- und Klemmkörper **19, 20** (Fig. 12).

Die sie montierenden Krane **5** haben den gleichen unteren Steck- und Klemmkörper **20**, mit dem sie sich jeweils von Röhre **1** zu Röhre **1** steckend festhalten, sich gegenseitig zur Seite und zum Beginn der nächsten Höhenschicht in die Höhe versetzen (Fig. 7). Die Verschraubungen **25** und die Abdichtungen **21** und **24** erfolgen aus dem Röhreninneren der geschossartig unterteilten Röhren **1, 1.1** (Fig. 7).

Mit der aus diesen Röhren **1, 1.1** bestehenden Behälterwand **2.1** zusammen mit der Doppelkrantechnik können extreme Bauhöhen von 500 m und 10 Mio. Kubikmeter Inhalt gebaut werden.

Das Fundament **3** des Baukörpers ist gefacht **6** und wasserführend. Er steht im umgebenden Wasser **8.2** aus dem das zu speichernde Wasser **8.1** gepumpt wird (Fig. 2).

Fig. 2 zeigt einen Höhenschnitt durch den Baukörper mit der aus Wandschichten **2.2** gebildeten Behälterwand **2.1**. Der von ihm umschlossene Raum ist über die Hälfte mit Speicherwasser **8.1** aus dem umliegenden Wasser **8.2** gefüllt. Der Wasserspiegel ist durch einen Schwimmkörper **13** in Form eines Pontons abgedeckt.

Die Druckwasserleitungen **15** der Pumpen **9.1** für das Befüllen des Behälters **2** mit Speicherwasser **8.1** sind flexibel und hier rollbar und mit dem begehbaren Schwimmkörper sichtbar verbunden, so dass der Auslass **15.1** aus den Druckwasserleitungen **15** kontrollierbar erfolgt (Fig. 8).

Die Speicherung von Speicherwasser **8.1** erfolgt erfindungsgemäß auch in Röhren **1, 1.1** der Behälterwand **2.1** des Baukörpers.

In den Röhren **1, 1.1** der untersten Schicht des Baukörpers (Fig. 5), dem Sockelgeschoss, dem Maschinenhaus erfolgt die energetische Umsetzung der potentiellen in die kinetische Energie durch das aktive Speicherwasser **8.1**, das über einen konisch sich verjüngenden Auslauf **17** durch die Turbinen **9** in die Gefache **6** des Fundamentes **3** und damit durch

Zirkulationsöffnungen **4** in das umliegende Wasser **8.2**, in dem das hier dargestellte Pumpspeicherkraftwerk steht. Aus den umliegenden Wasser **8.2** wird das Speicherwasser **8.1** mit der Kraft der Pumpen **9.1** sowohl in die Wandschichten **2.2** als auch in das von innen gebildete Speichervolumen gedrückt. Das Fundament ist so hier nicht nur Druckverteilungsplatte, sondern Teil des Maschinenhauses (Fig. 3).

Der Boden unter dem gespeicherten Wasser **8.1** mit der Höhe des Sockelgeschosses besteht aus lagenweise verdichtetem Fundamentaushub **12**, der oben mit einer druckfesten, wasserdichten Abdeckung **18** versehen ist.

Fig. 3 zeigt den Höhenschnitt durch die aus Wandschichten **2.2** ausgebildete Behälterwand **2.1** mit dem energetischen Kraftwerksbereich im Detail.

Mittig gelegen ist dessen Sockelgeschoss mit den energetischen Installationen wie die konisch sich verjüngenden Ausläufe **17**, durch die das aktive energiegeladene Speicherwasser **8.1** dabei die Strömungsgeschwindigkeit erhöhend durch die Turbinen **9** strömt. Das so entspannte Wasser fließt in das umliegende Wasser **8.2** zurück, aus dem die Pumpen **9.1** es wieder in die Speicherbereiche, das sind Röhren **1**, **1.1** der Wandschichten **2.2** und das durch sie umschlossene Volumen befördern.

Im Sockelgeschoss (Fig. 5) befinden sich Einrichtungen für die Montage und den Betrieb wie Treppen **7**, Aufzüge **11**, Arbeits-, Lager und Aufenthaltsräume und Durchgänge **10**.

Darüber befindet sich der unterste röhrenhohe Teil des Speicherbereiches mit aktivem energiegeladenem Speicherwasser **8.1**, das sich durch die konisch verjüngenden Ausläufe **17** zu und danach durch die Turbinen **9** strömend bewegt.

Darunter befindet sich das Fundament **3**, dessen Gefache **6** das entspannte Wasser aufnehmen und durch Öffnungen **4** in das umliegende Wasser **8.2** leiten.

Es werden weiter gezeigt die Abdichtung **18** und der Fundamentaushub **12**, der das zur Wasserspeicherung nicht zu gebrauchende Volumen in Höhe des Sockelgeschosses ausfüllt.

Die ist eine vorteilhafte Ausführung. Natürlich kann das Pumpspeicherkraftwerk auch auf dem Land stehen, wobei der Zu- und der Ablauf des Wassers **8** über z. B. Röhren erfolgt.

Fig. 4 zeigt eine Ausführung des Fundamentes **3** des Pumpspeicherkraftwerkes.
Erst nach vollständiger Fertigstellung des Baukörpers wird das umliegende Gelände zur Aufnahme des Wassers **8** weiträumig fundamenthoch ausgehoben und danach zusammen mit den Fundamentgefachen **6** durch die Wasserzirkulationsöffnungen **4** geflutet (Fig. 3).

Die Gefache **6** sind im Betriebszustand mit zirkulierendem Wasser **8.2** gefüllt. Es wird von dort aus sowohl in die Behälterwand **2.1** als auch in den von ihr umschlossenen Raum gepumpt, danach strömt es durch die Turbinen **9** nach Energieabgabe in das zirkulierende Wasser **8.2** zurück. Das Fundament **3** ist damit Teil der energetischen Prozesselemente.

Fig. 5 zeigt das Kraftwerkssockelgeschoss mit seinen Funktionselementen in einer erfindungsgemäßen Form aus Wandschichten **2.2** gebildeten Behälterwand **2.1** in der Breite von zwei gereihten Röhren **1, 1.1**. Es sind dies die Röhren **1** mit dem sechseckigen Querschnitt mit gleicher Kantenlänge und die ebenfalls mehrseitigen, jedoch ungleichmäßig geformten größeren Röhren **1.1**. Diese Röhren **1.1** gleichen darüber hinaus durch Formanpassung Maßabweichungen und veränderte Winkelbildung bei Änderung des Behälterdurchmessers aus.

Die Röhren **1** haben bevorzugt eine Nutzfläche von 5,4 m^2, die für Treppen **7**, Aufzüge **11**, den Hilfskran **5.1** und für Lager- und Betriebsräume ausreicht. Die größeren Röhren **1.1** sind Orte der Installationen wie für Turbinen **9** und Generatoren und Pumpen **9.1**.

Weiter werden die Oberfläche des Fundamentes **3**, der Fundamentaushub **12** und die Durchgänge **10** der Röhren gezeigt.

Fig. 6 zeigt die Draufsicht der aus zwei Wandschichten **2.2** gebildeten Behälterwand **2.1**, bestehend aus wabenartig verbundenen gereihten Röhren **1, 1.1** während der Montage durch zwei Zweiergruppen von Kranen **5**. Ihre Röhrensteckte chnik ist auch die Kranstecktechnik, da die Krane über die gleichen unteren Klemm- und Steckkörper **20** wie die Röhren **1** verfügen (Fig. 10 - 12). Sie zeigt weiter den Hilfskran **5.1**, Treppen **7** und Aufzüge **11**, die ebenfalls Teil des Montageprozess sind.

Damit versetzen sie sich steckend gegenseitig zu den Seiten und mit Beginn der nächsten Röhrenschicht in die Höhe. Das Versetzen in der Höhe setzt voraus, dass mindestens ein Kran **5** einen Arbeitsbereich größer als die Röhrenlänge aufweist.

Fig. 7 zeigt die Röhrensteckmontage der Krane **5** in der Seitenansicht der aus Wandschichten **2.2** gebildeten Behälterwand **2.1**.

Die seitliche Befestigung der Röhren **1, 1.1** untereinander erfolgt im Röhreninneren durch Verschrauben. Gleiches gilt für die Abdichtung und Wartung. Auch dies erfolgt vom Röhreninneren.

Die Röhren **1, 1.1** sind geschossartig mit Gitterplattformen **16** (Fig. 10) unterteilt, die die Stabilität erhöhen, begehbar sind und eine lichte Höhe von vorzugsweise 1,80 m

aufweisen, so dass sämtliche Stellen der Innenflächen einfach für den Monteur erreichbar sind. Es erübrigen sich Arbeits- und Schutzgerüste.

Die Montagetechniken lassen eine einfache Erweiterung, schnellen Rückbau und Wiederverwendung des Baukörpers zu.

Weiter wird das aus dem Wasser **8.2** herausragende Fundament **3** gezeigt.

Fig. 8 zeigt im Querschnitt den begehbaren Schwimmkörper **13** auf der Speicherwasseroberfläche mit Innenraum und umliegenden, einsehbaren, die Auslässe **15.1** der Druckwasserleitungen **15** aufnehmenden Gefache.

Der Schwimmkörper **13** weist einen umlaufenden elastischen Randbereich **14** (Fig. 9) auf.

Die Auslässe **15.1** folgen dem Schwimmkörper **13** bei seiner Auf- und Abwärtsbewegung, so dass die Pumpen **9.1** stets die geringste Nachfüllleistung erbringen müssen.

Weiter wird gezeigt, dass das Speicherwasser **8.1** gleichermaßen auch durch Röhren **1, 1.1** der Wandschichten **2.2** aufnehmbar ist. Zur Wasserzuführung sind Durchgänge **10** zwischen den Röhren **1, 1.1** und zum Innenraum des Behälters **2** vorhanden (Fig. 6). Röhren **1, 1.1** mit Funktionselementen etc. sind durch Drucktüren abschottbar.

Fig. 9 zeigt die Draufsicht der aus Wandschichten **2.2** gebildeten Behälterwand **2.1** mit dem Schwimmkörper **13** und seinen radial angeordneten Auslässen **15.1** für Speicherwasser **8.1** und einen Hilfskran **5.1**, der die als Arbeitsbühne ausgelegte Decke des Schwimmkörpers **13** bedient.
Der Schwimmkörper **13** ist auch Frostschutz und verhindert Verschmutzungen. Ein umlaufender elastischer Randbereich **14** vermindert Reibungsschäden. Weiter werden gezeigt Treppen **7**, Aufzüge **11** und die Röhren **1, 1.1**.

Fig. 10 zeigt eine Röhre **1** im Hochschnitt, mit oberen Steck- und Klemmkörpern **19** und unteren Steck- und Klemmkörpern **20**.

Die Röhren **1, 1.1** (1.1 hier nicht dargestellt) weisen in lichten Höhenabständen von vorzugsweise 1,80 m den Röhrenquerschnitt ausfüllende Gitterplattformen **16** auf.

Diese Gitterplattformen **16** sind begehbar und auf Grund der Gitterstruktur wasserdurchlässig. Sie dienen der Stabilisierung der jeweiligen Röhre **1, 1.1** und sind Montage- und Wartungsplattform.

Die Durchgänge **10** ermöglichen Querverbindungen zum Begehen und auch als Wasserzulauf in mit Speicherwasser **8.1** gefüllte Röhren **1, 1.1.**

Fig. 11 zeigt eine Röhre **1** im Querschnitt und Durchgänge **10.**

Fig. 12 zeigt in der Detailansicht Steck- und Klemmverbindungen **19, 20** zweier nebeneinander stehender Röhren **1** und das Auflager zweier übereinander stehender Röhren **1.** Im Befestigungsbereich der Steck- und Klemmkörper **19, 20** sind die Röhren **1** jeweils durch eine Stahlblechmanschette **22** umlaufend verstärkt.

Die oberen und die unteren Steck- und Klemmkörper **19, 20** weisen jeweils eine abgewinkelte Fläche auf, wodurch die obere Röhre **1** beim Röhrenstecken gegenüber der unteren Röhre **1** zentriert wird. (Fig. 14)

Da die Neigungswinkel sich geringfügig unterscheiden, findet zunehmend eine Verklemmung statt, vollständig jedoch erst im Stadium des Gestecktseins. Am Auflager der Röhren **1** ist die horizontale Abdichtung **21** vorgenommen.

Analoges gilt für die Röhren **1.1.**

Fig. 13 zeigt den Regelquerschnitt einer Röhre **1** außerhalb von der Manschette **22** angrenzend an vier Nachbarröhren und mit zwei Außenseiten.

Durch das Gegenüberliegen von Röhren **1** entstehen Doppelsicken **23**, die einen Raum bilden, der senkrecht verläuft und der zum Füllen mit Dichtungsmittel der senkrecht verlaufenden Abdichtung **24** erforderlich ist. Die Darstellung zeigt weiter Durchgänge **10** und Verschraubungen **25** und Injektionsöffnungen **24.1** zum Einbringen der Abdichtung **24**.

Fig. 14 zeigt eine Doppelsicke **23** im Detail, geformt aus etwa 2,5 mm dickem Blech der Röhren **1**, **1.1** mit Injektionsöffnung **24.1** für das Einbringen von Dichtungsmittel der Abdichtung **24**. Das Schließen der Injektionsöffnungen **24.1** erfolgt zusammen mit dem Verschrauben.

Fig. 15 zeigt eine Doppelsicke **23** mit der senkrecht verlaufenden Abdichtung **24** senkrecht geschnitten. Sie erstreckt sich über die gesamte Röhrenlänge.

Fig. 16 zeigt in der Röhrendraufsicht das Auflager einer Röhre **1** mit der umlaufenden Manschette **22**, die das Röhrenstahlblech verstärkt. Jede Röhrenseite ist mit oberen Steck- und Klemmkörpern **19** versehen, die abgewinkelte Flächen aufweisen, wodurch während des Steckvorgangs eine geführte Justierung und Zentrierung erfolgt. Da die Winkel der Körper sich geringfügig unterscheiden, findet zunehmend, im Stadium des Gestecktseins ein vollständiges Verklemmen statt.

Die Draufsicht zeigt die horizontale Abdichtung **21**, die vor dem Stecken der oberen Röhre **1** eingebracht wird (Fig. 12).

Die Darstellung zeigt weiter die von den Doppelsicken **23** eingeschlossenen, senkrecht verlaufenden Abdichtungen **24** und die Verschraubungen **25**.

Fig. 17 zeigt eine Doppelsicke **23** im Bereich der Manschette **22** im Querschnitt und die Abdichtungen **21**, **24**, die sich dort fest und undurchlässig verbinden.

Fig. 18 zeigt die Doppelsicke **23** im Bereich der Manschette **22** senkrecht geschnitten. Die Abdichtung **21** umschließt deutlich erkennbar fest die Abdichtung **24**.

Fig. 19 zeigt eine mögliche Konstruktionsverstärkung im Bereich der Seiten der Behälterwand **2.1** punktuell in Form von je drei weiteren außen angeordneten Röhren **1**.

Fig. 20 zeigt eine einreihige Behälterwand **2.1.1** aus Röhren **1**, **1.1** und **1.2**. Die Röhren **1.2** sind innenwandseitig am Umfang verteilt angeordnet und dienen der Aufnahme von Kranen **5**. Bevorzugt sind diese Röhren **1.2** mit Wasser befüllbar und weisen einen sich verjüngenden Auslauf zur Turbine **9** hin auf. Der Vorteil dieser einreihigen Behälterwand **2.1.1** besteht vor allem in der Materialeinsparung. Durch eine Erhöhung der Anzahl der Röhren **1** lässt sich der Durchmesser des Behälters auf einfache Weise vergrößern. Dies ist in **Fig. 21** dargestellt.

Fig. 22 zeigt ein erfindungsgemäßes Pumpspeicherkraftwerk auf trockenem Erdreich. Mittels der Grundwasserpumpe **28** wird Arbeitswasser **8** in den Behälter eingebracht und versickert nach dem Turbinendurchlauf mittels eines Sickerohrsystems **27**. Das Sickerrohrsystem **27** kann behälternah angeordnet sein oder auch entfernt z. B. auf Feldern. Das zu versickernde Wasser **8.3.2** wird in den Gefachen des Fundamentes puffernd positioniert. Entsteht ein Rückstau beim zu versickerndem Wasser, wird dieses über den Überlauf **26** abgeleitet.

Bezugszeichenliste

1	Röhre in Form einer Wabenzelle
1.1	Röhre mehreckig mit ungleich breiten Seiten
1.2	Röhre für Kran
2	Behälter
2.1	Behälterwand
2.1.1	Behälterwand einreihig
2.2	Schicht der Behälterwand aus gereihten Röhren
3	Fundament
4	Wasserzirkulationsöffnung im Fundament
5	Kran
5.1	Hilfskran in Röhre geführt
6	Fundamentinneres, die Wassergefache darstellend
7	Treppe
8	Wasser, allgemein, zirkulierendes Wasser
8.1	oberes Wasser/ Speicherwasser
8.2	unteres Wasser aus gefluteter Geländeabsenkung/umliegendes Wasser
8.3	Grundwasser
8.3.1	Grundwasser im Behälter
8.3.2	zu versickerndes Grundwasser
9	Turbine
9.1	Pumpe
10	Durchgang
11	Aufzug
12	Verdichter Fundamentaushub
13	Schwimmkörper
14	elastischer Randbereich
15	Druckwasserleitungen der Pumpen
15.1	Auslass der Druckwasserleitung
16	Gitterplattform

17	verjüngender Auslauf
18	Druckfeste, wasserdichte Abdeckung
19	Oberer Steck- und Klemmkörper
20	Unterer Steck- und Klemmkörper
21	Horizontale Abdichtung
22	Manschette
23	Sicke
24	Senkrecht verlaufende Abdichtung
24.1	Injektionsöffnung für Abdichtungsmittel
25	Verschraubung
26	Überlauf
27	Sickerrohrsystem
28	Grundwasserpumpe

Patentansprüche

1. Pumpspeicherkraftwerk mit einem Oberbecken in Form eines Behälters (2), mit einer kreiszylinderförmigen Behälterwand (2.1), einem Boden und einer Abdeckung, wobei das mittels mindestens einer Pumpe (9.1) über mindestens eine Druckwasserleitung (15) in den Behälter einbringbare Wasser zur Energiegewinnung über mindestens eine Turbine (9) in ein Unterbecken ableitbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass

   die Behälterwand (2.1, 2.1.1) ein- oder mehrschichtig aus senkrecht stehenden Röhren (1, 1.1) mit einem prismatischen Mantel und gleicher Bauhöhe besteht, wobei benachbarte Röhren (1, 1.1) unter Einschluss von mindestens einer senkrecht verlaufenden Abdichtung (24) flächig aneinander anliegend zu einem Baukörper miteinander verbunden sind.

2. Pumpspeicherkraftwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

   ein, zwei oder mehr Wandschichten (2.2) aus mehrseitigen Röhren (1, 1.1) wabenartig miteinander verbunden in der Form eines Kreisringkörpers die Behälterwand (2.1, 2.1.1) darstellen.

3. Pumpspeicherkraftwerk nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass

die Röhren (1, 1.1) durch Steck- und Klemmkörper (19, 20) übereinander verbunden zur Gesamthöhe verlängerbar sind, wobei horizontale Abdichtungen (21) während des Röhrensteckens in einer rinnenartigen umlaufenden Vertiefung des Röhrenauflagers eingebracht sind und die senkrecht verlaufenden Abdichtungen (24) in Sicken (23) benachbarter Röhrenwandungen, die einen Raum bilden, angebracht sind.

4. Pumpspeicherkraftwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass

die Röhren (1, 1.1) in Abständen in der Höhe geschoßweise angeordnete, statisch wirksame, begehbare Gitterplattformen (16) aufweisen.

5. Pumpspeicherkraftwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass

als Abdeckung ein Schwimmkörper (13) auf der Oberfläche des im Behälter befindlichen Wassers ist, vorzugsweise mit einem elastischen Randbereich (14), wobei am Schwimmkörper (13) Druckwasserleitungen (15) befestigt sind, deren Auslässe (15.1) sich bodenseitig am Schwimmkörper (13) befinden.

6. Pumpspeicherkraftwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass

Röhren (1, 1.1) durch Durchgänge (10) mit Wasser aus dem Behälter befüllbar sind, wobei mindestens die Röhren (1, 1.1), mit Bau-, Funktions- und Betriebselementen wie Treppen (7), Aufzüge (11), Betriebs-, Wartungs-, Lager-, Werkstatt- und Aufenthaltsräume davon ausgeschlossen sind und diese über Drucktüren zum Verschließen der Durchgänge (10) verfügen.

7. Pumpspeicherkraftwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass

Röhren (1.1) über einen sich verjüngenden Auslauf (17) verfügen, an denen jeweils eine der Turbinen (9) angeschlossen ist.

8. Pumpspeicherkraftwerk nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass

nur die Röhren (1.1) mit einem sich verjüngenden Auslauf (17) mit Wasser befüllbar sind.

9. Pumpspeicherkraftwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass

mindestens eine Gruppe aus zwei Kranen (5) auf der Behälterwand (2) angeordnet ist, wobei die Krane (5)

jeweils über einen Steck- und Klemmkörper (20) verfügen, mit dem sie in die Röhren (1) lösbar einsteckbar sind, wobei der Arbeitsbereich von mindestens einem Kran (5) größer als eine Röhrenlänge ist.

10. Pumpspeicherkraftwerk nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass

bei einer einschichtigen Behälterwand (2.1) innenwandseitig mehrere zusätzliche Röhren (1.3) über den Umfang verteilt angeordnet sind, die die Steck- und Klemmkörper (20) von Kranen (5.1, 5.2) aufnehmen.

11. Pumpspeicherkraftwerk nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass

nur die innenwandseitigen angeordneten Röhren (1.2) wasserführend sind und einen sich verjüngenden Auslauf (17) besitzen.

12. Pumpspeicherkraftwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass

das Pumpenspeicherkraftwerk fundamenttief im umgebenen Wasser (8.2) steht, so dass das Fundament (3) Teil des energetischen Baubereiches ist, das in seinen Gefachen (6) das aus den Turbinen (9) strömende Speicherwasser (8.1) aufnimmt und von wo die Pumpen (9.1) über die Druckwasserleitungen (15) Wasser (8) in den

Behälterinnenraum drücken, oder das Pumpspeicherkraftwerk steht auf trockenem Erdreich und zieht das Arbeitswasser (8) aus dem Grundwasser (8.3), wobei das Arbeitswasser (8) nach dem Verlassen der Turbinen (9) versickert.

13. Pumpspeicherkraftwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass

die Behälterwand (2) außen durch weitere angeordnete Röhren (1, 1.1) punktuell und/oder über den Umfang verteilt verstärkt ist.

Fig. 1

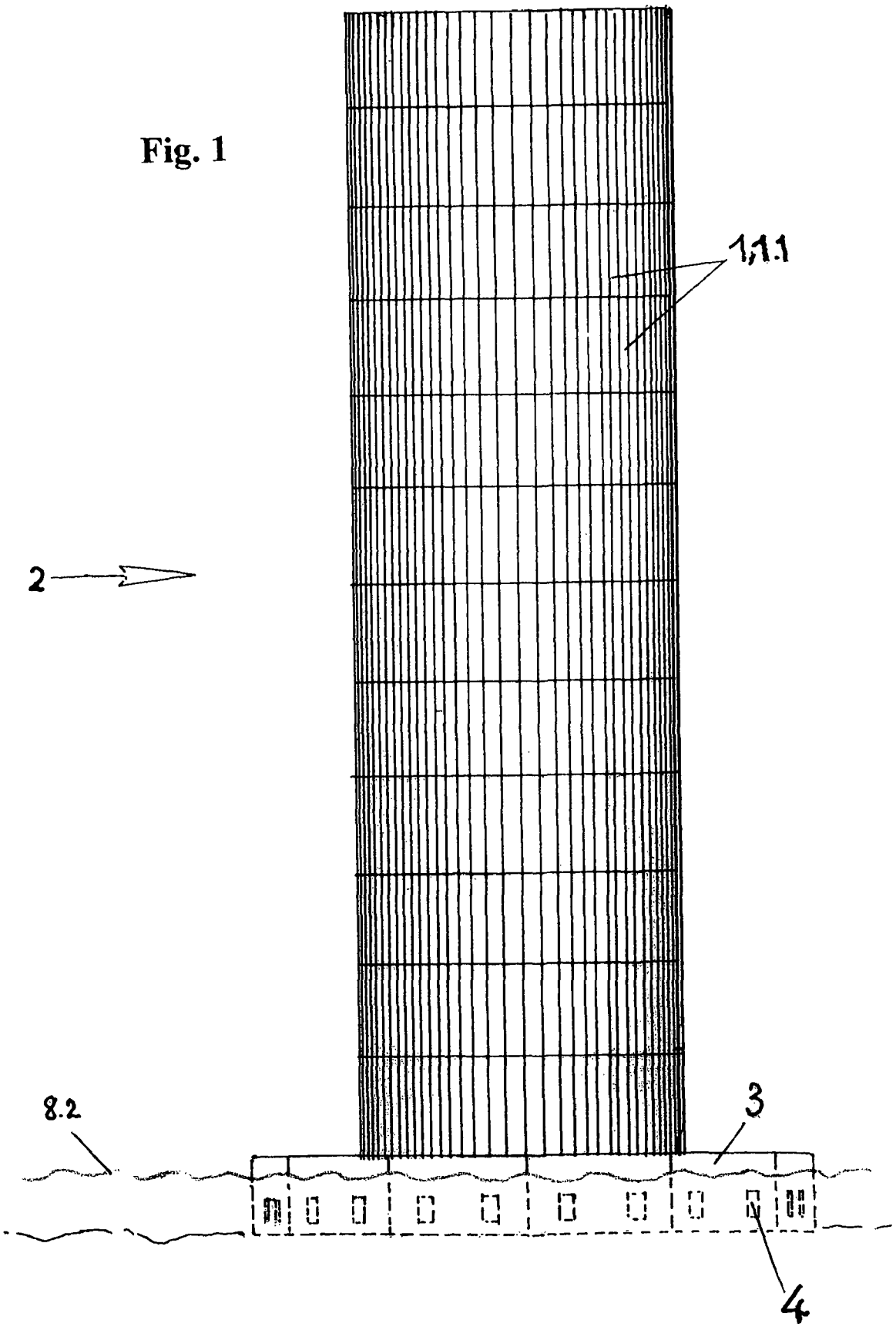
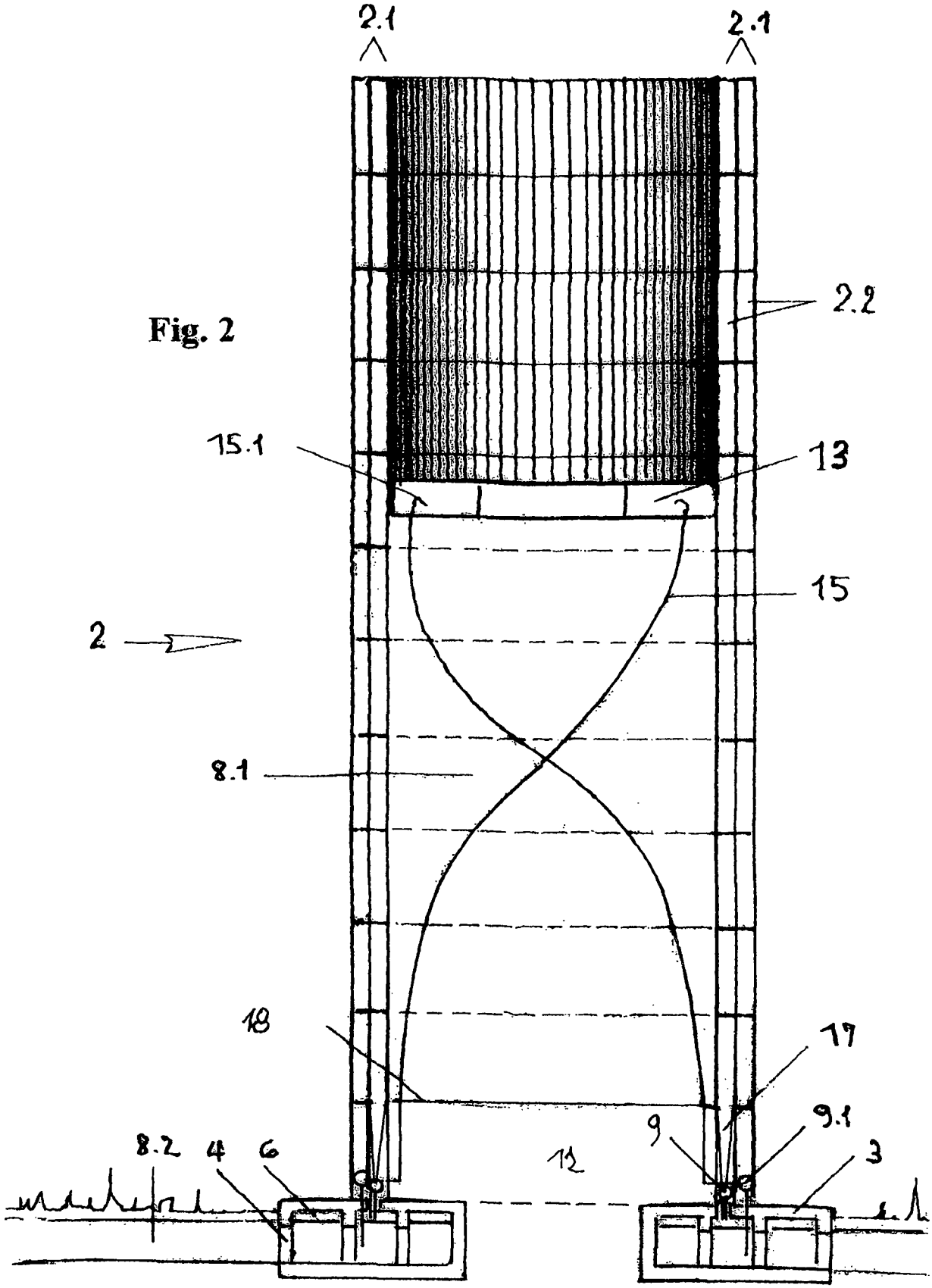


Fig. 2



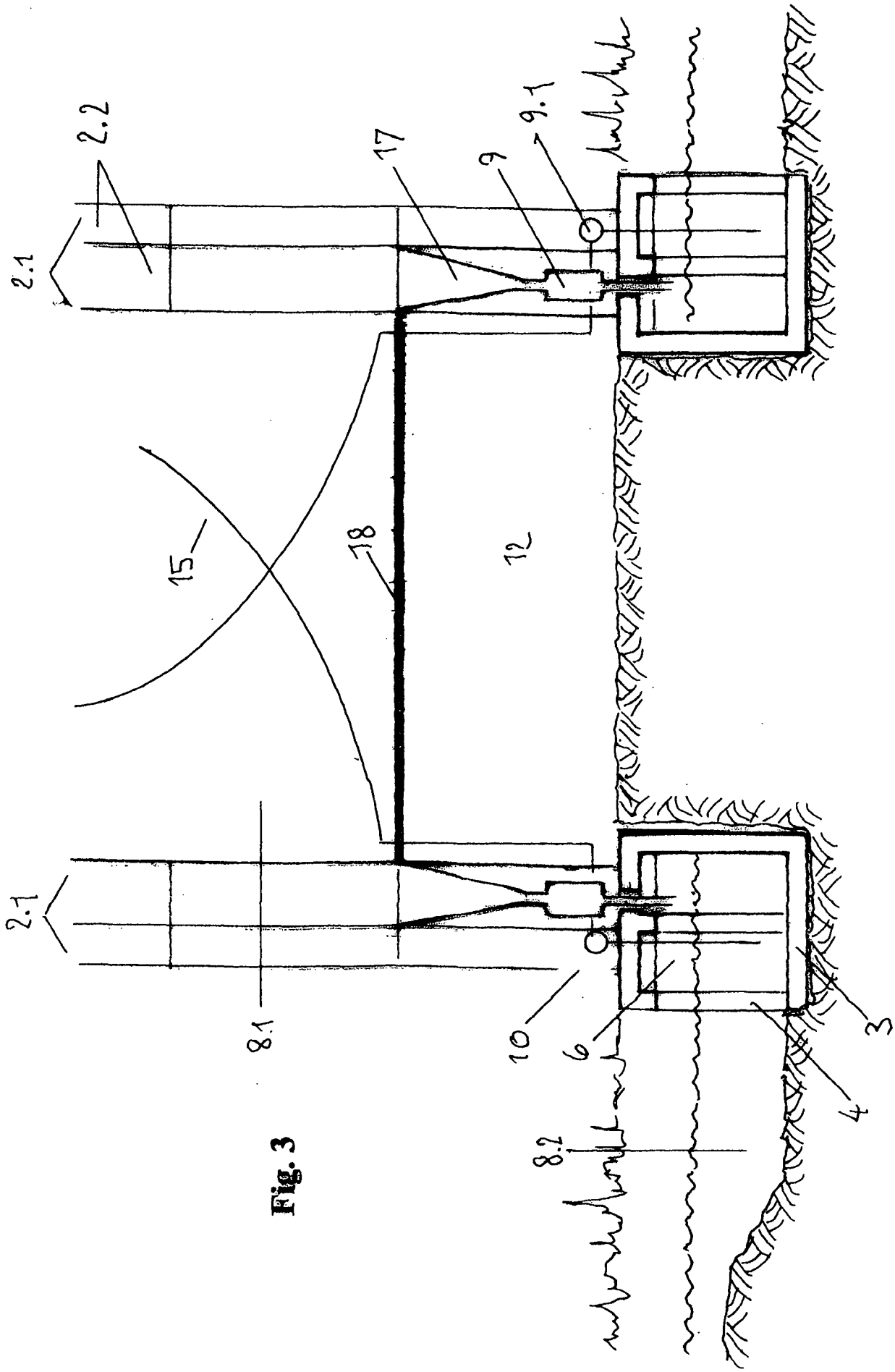


Fig. 3

Fig. 4

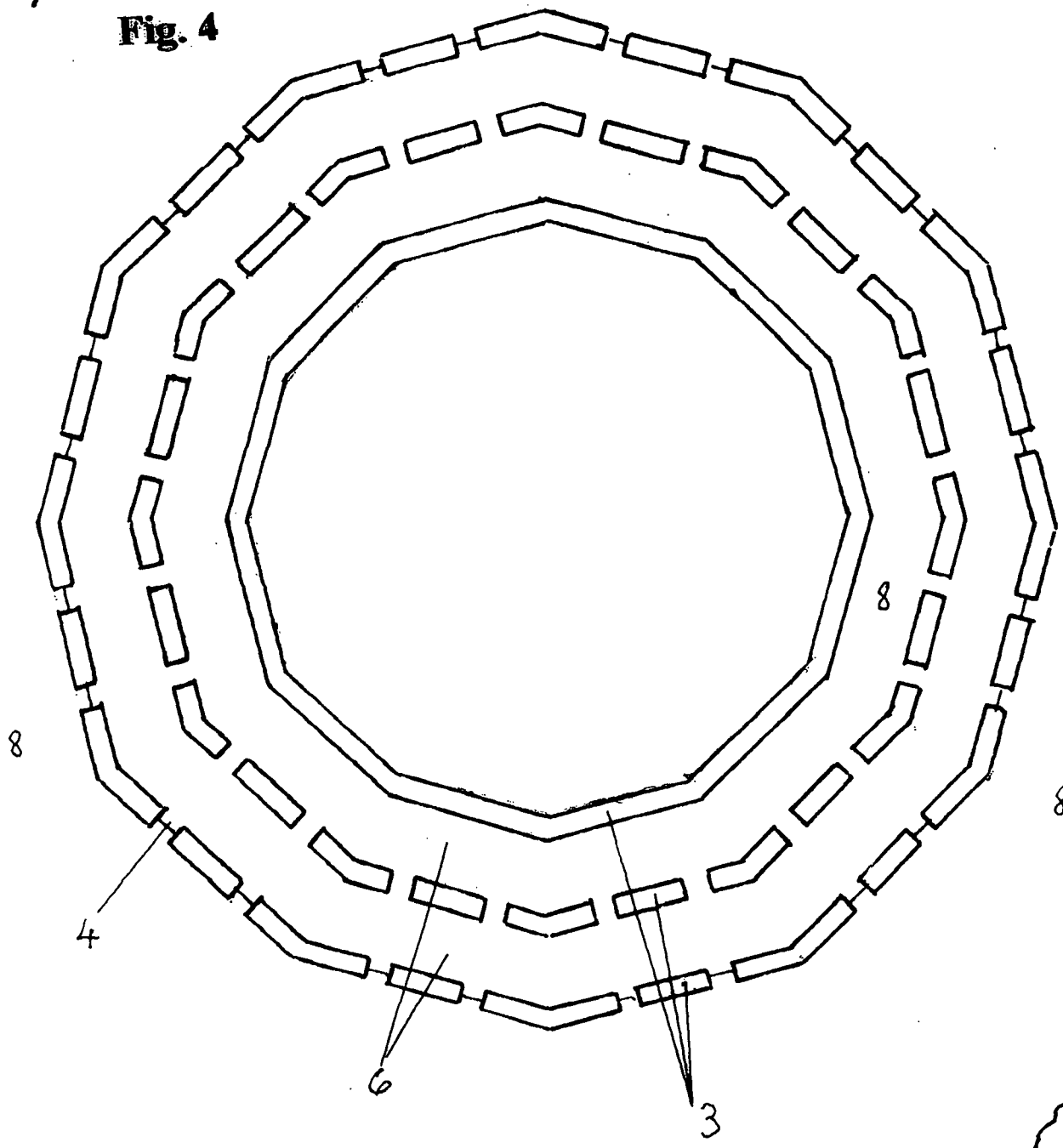


Fig. 5

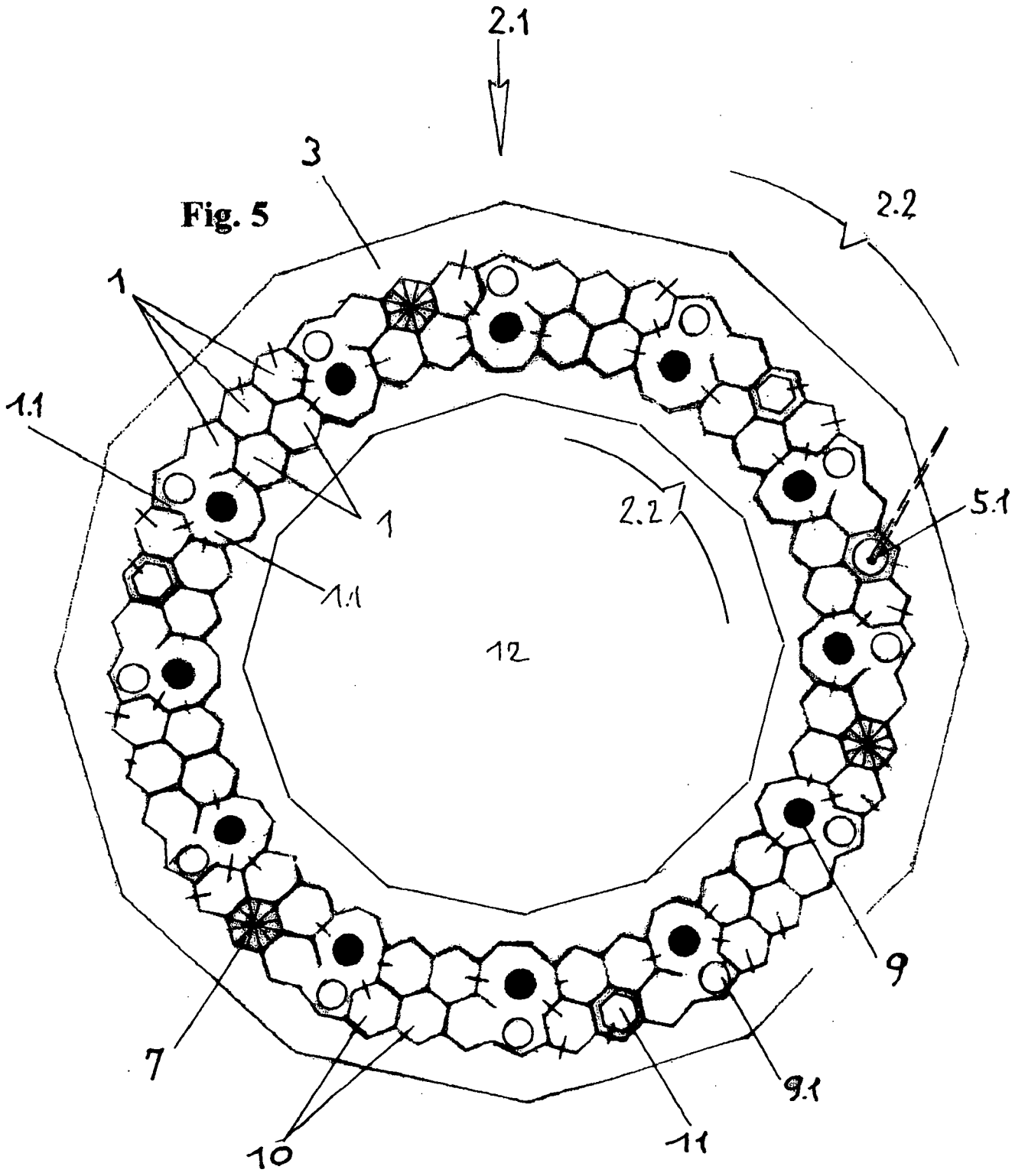


Fig. 6

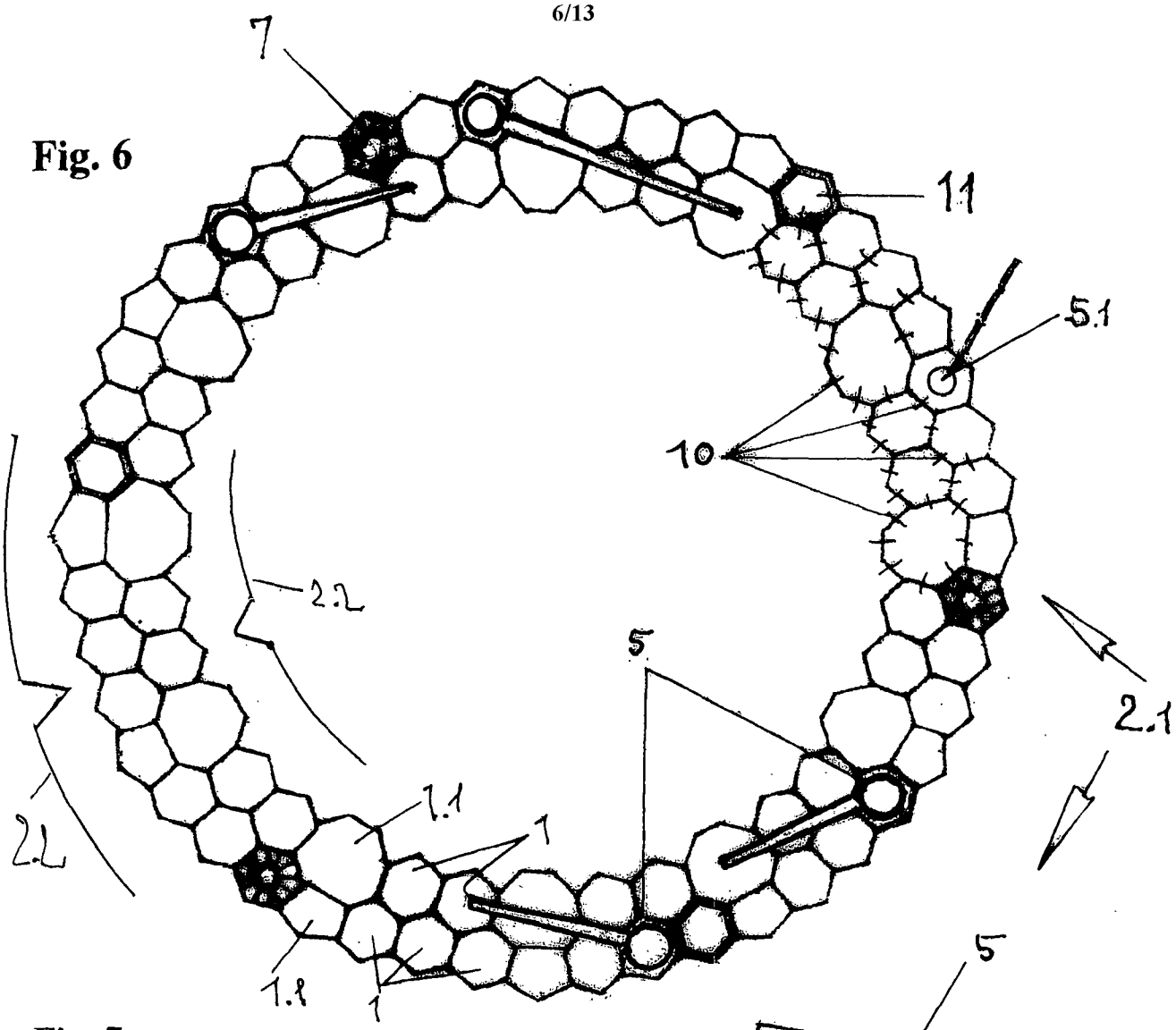


Fig. 7

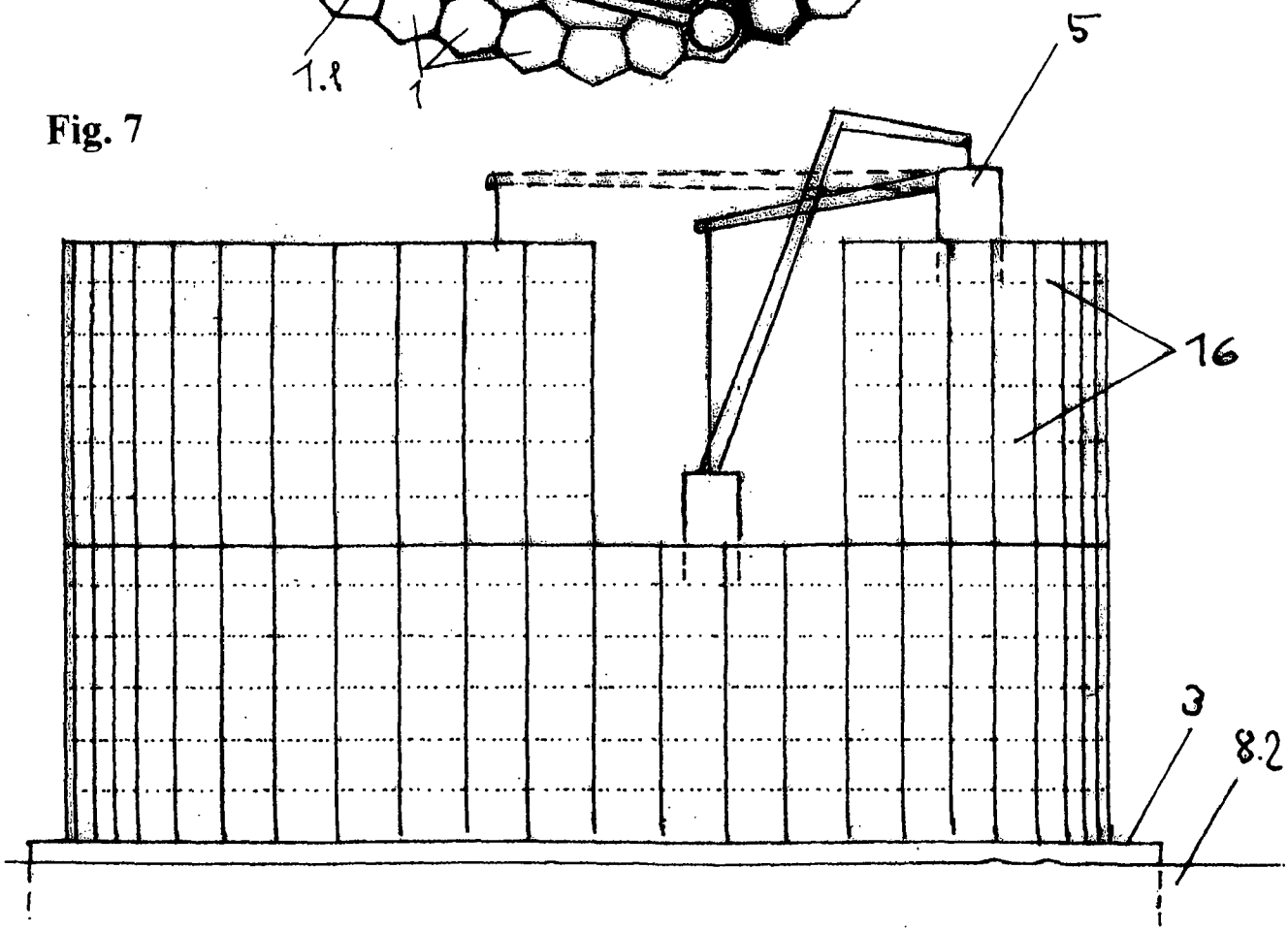


Fig. 8

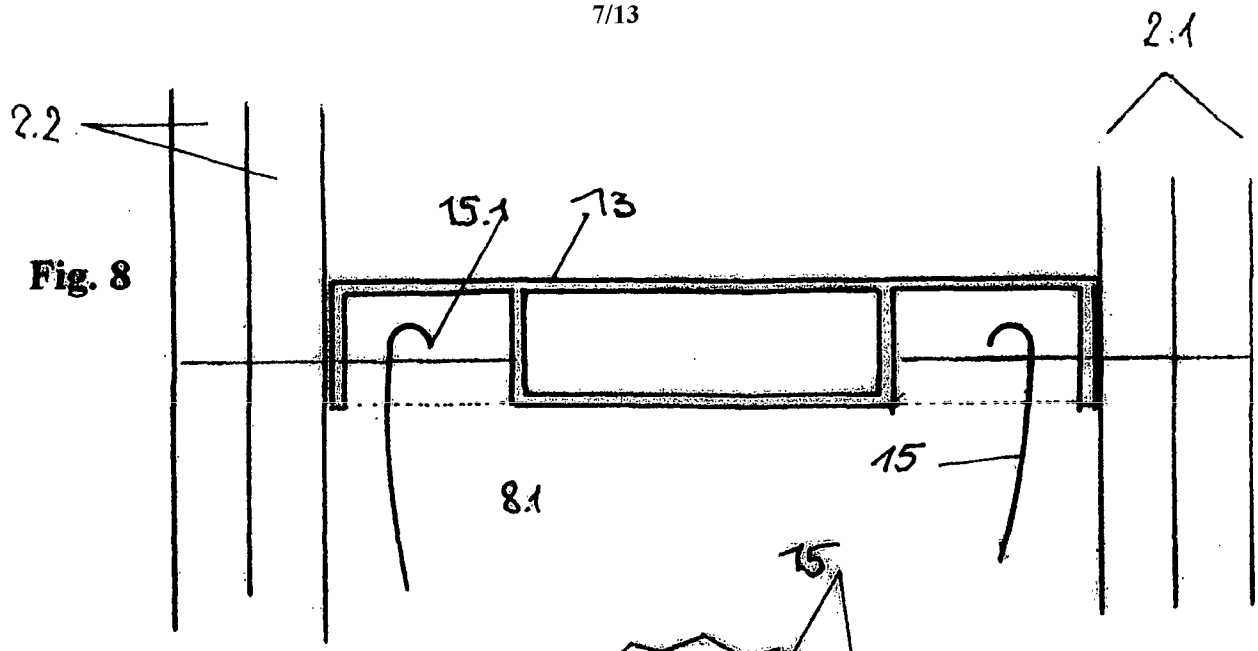


Fig. 9

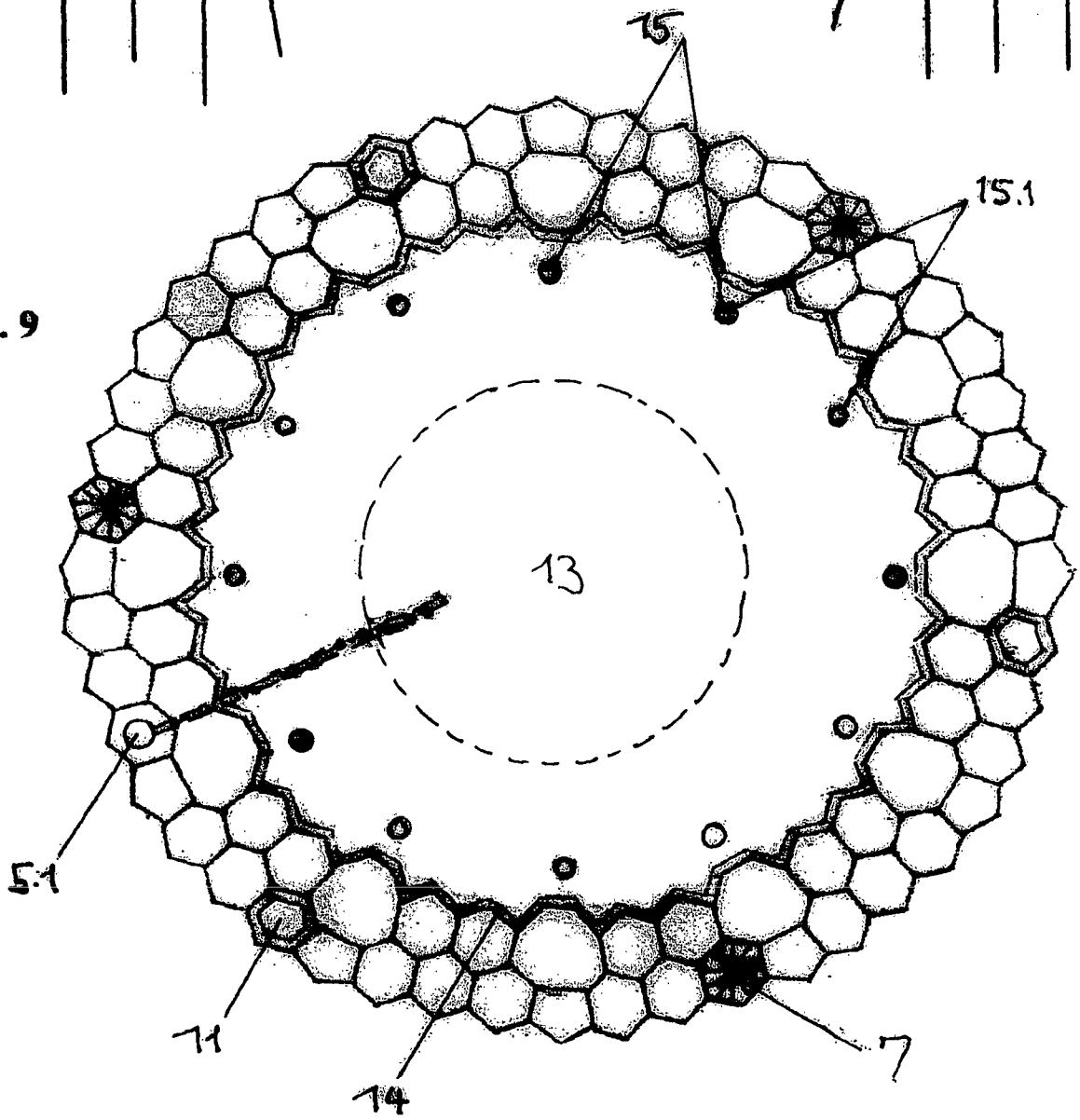


Fig. 10

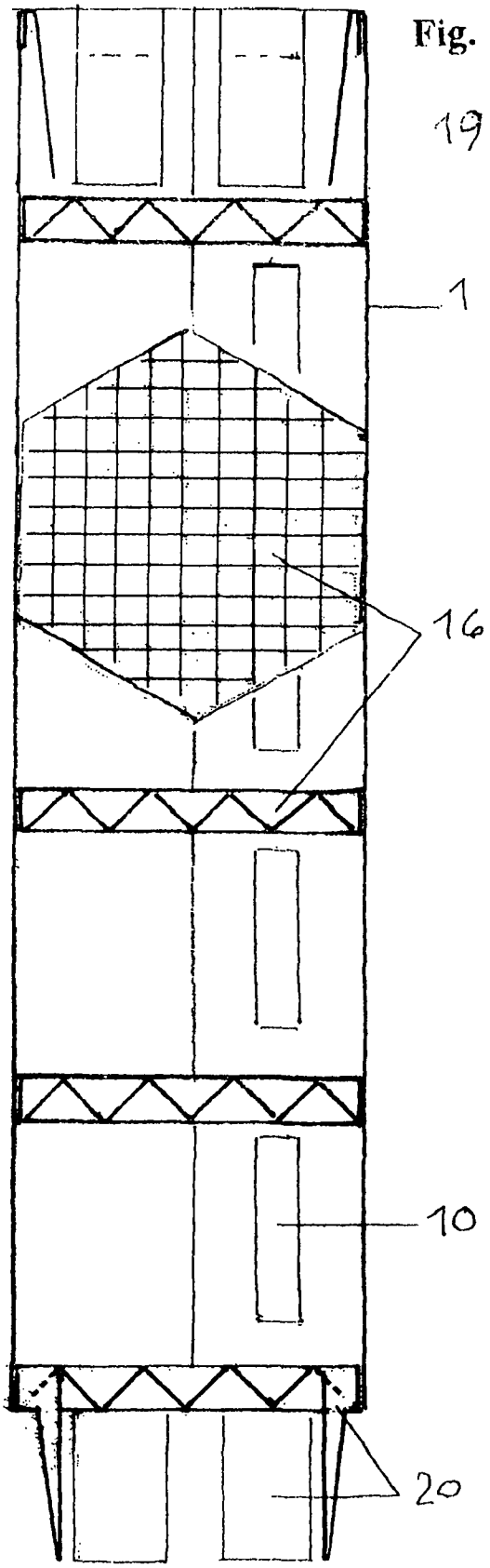


Fig. 11

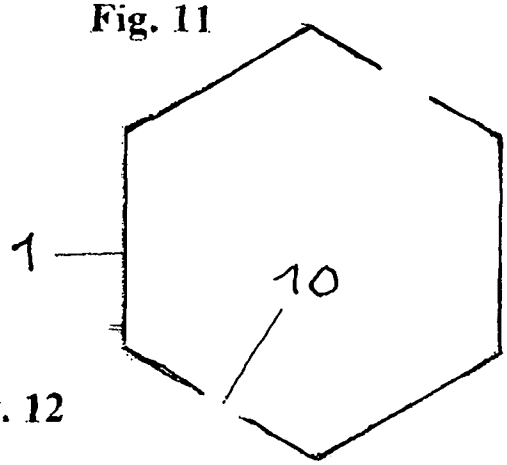


Fig. 12

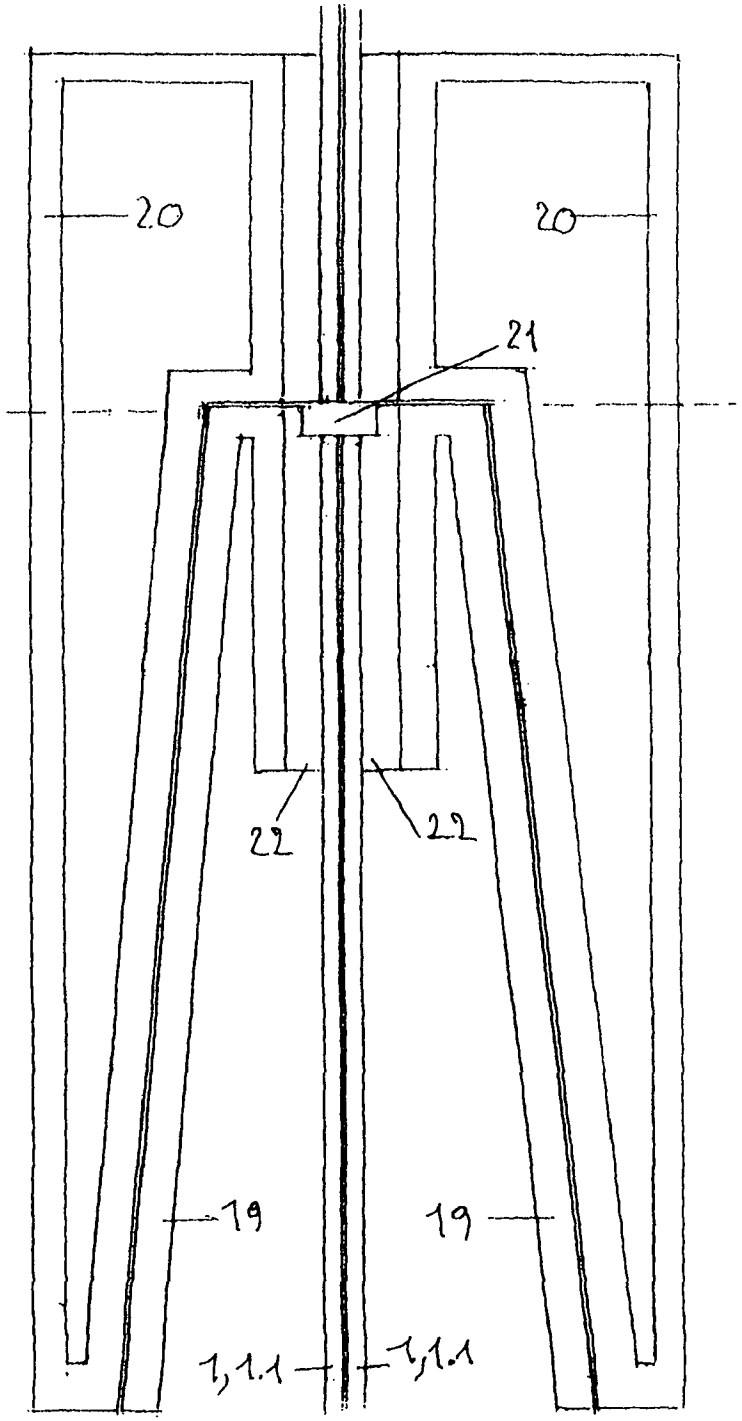


Fig. 13

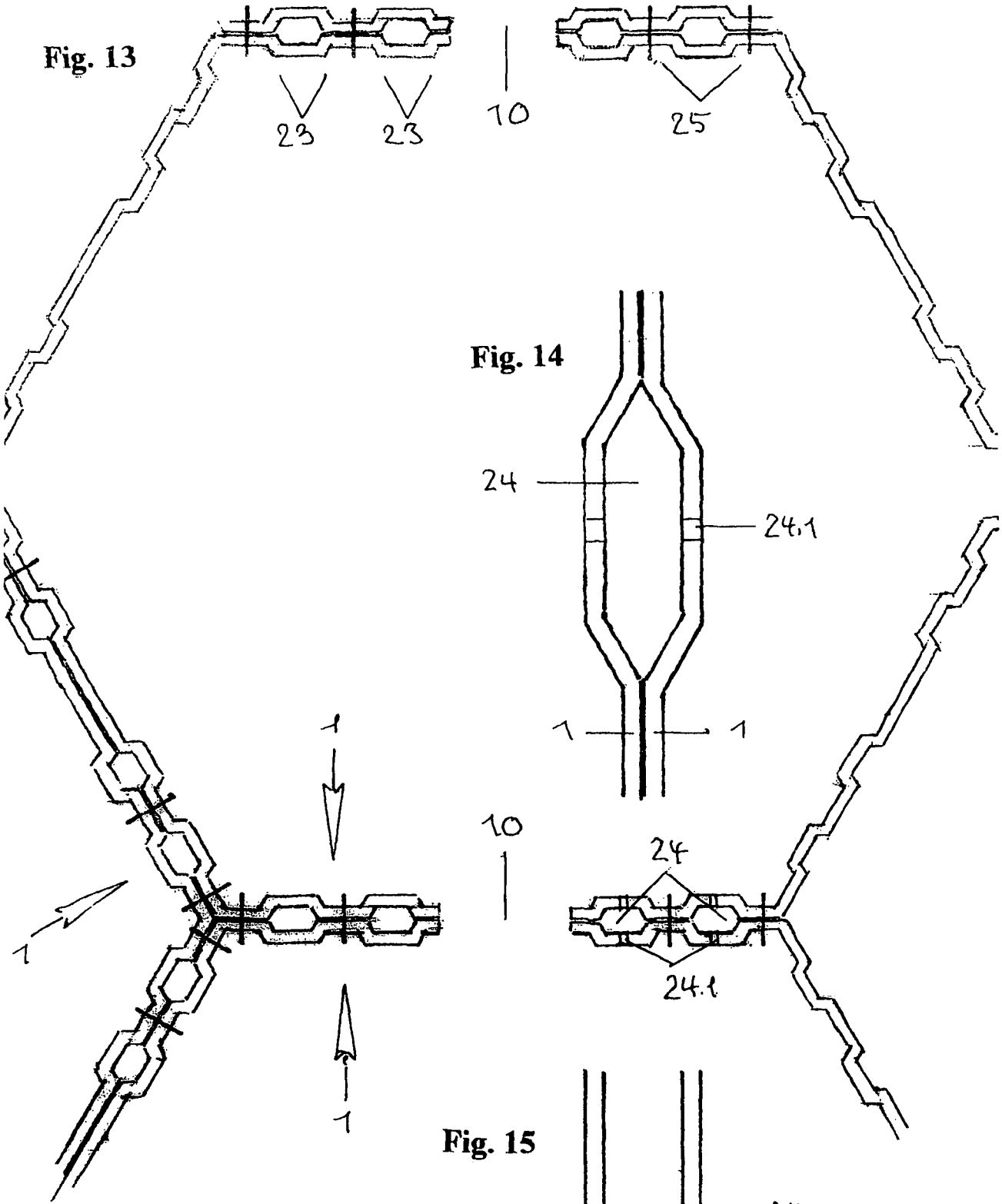


Fig. 14

Fig. 15

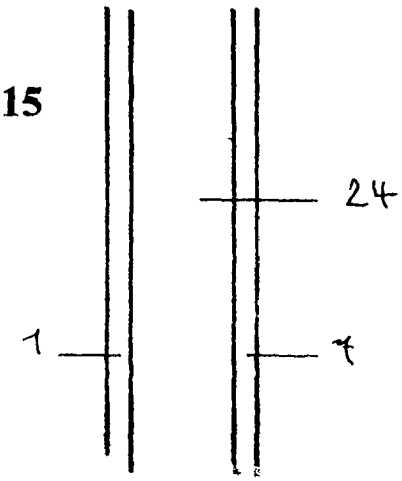


Fig. 16

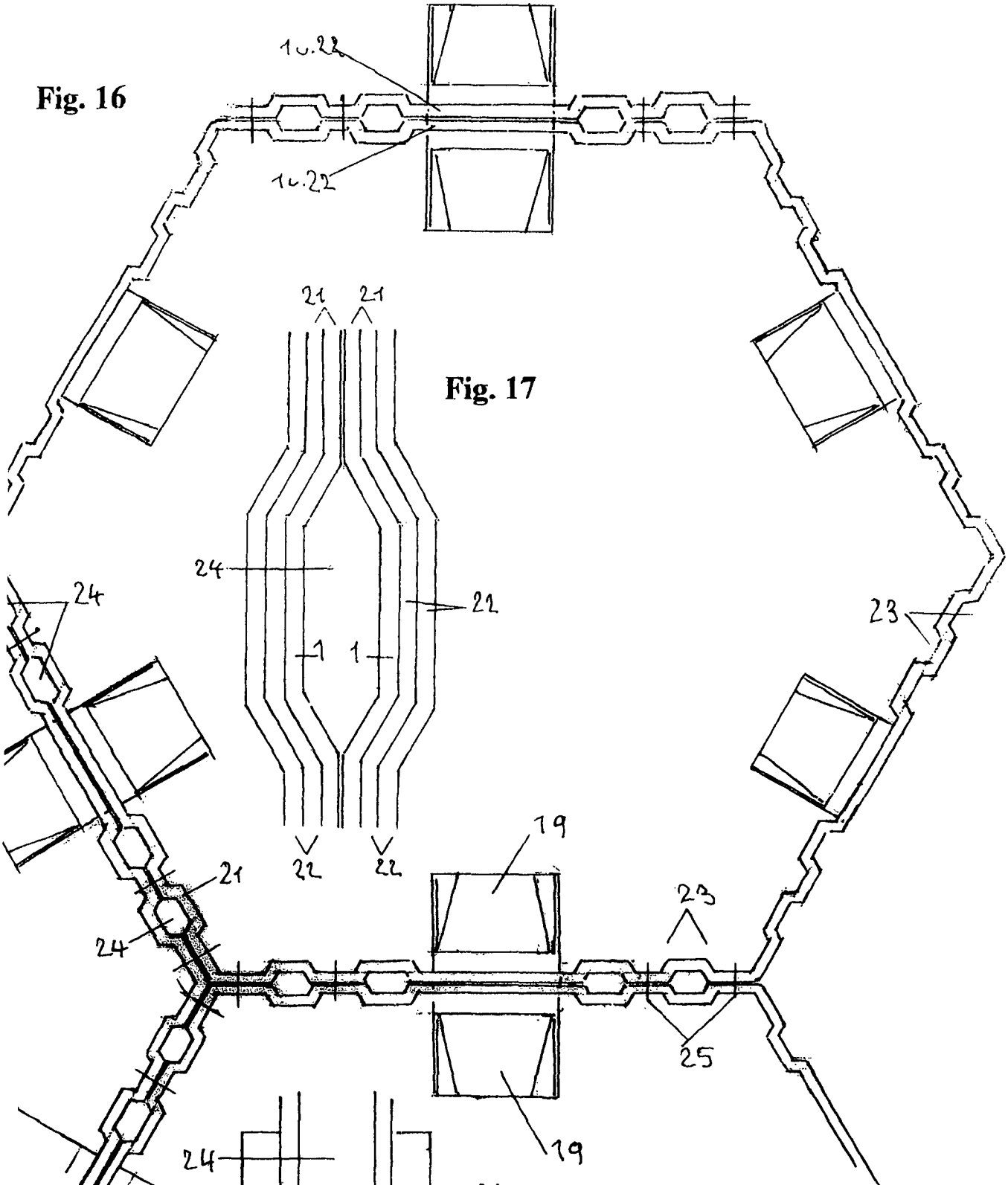


Fig. 17

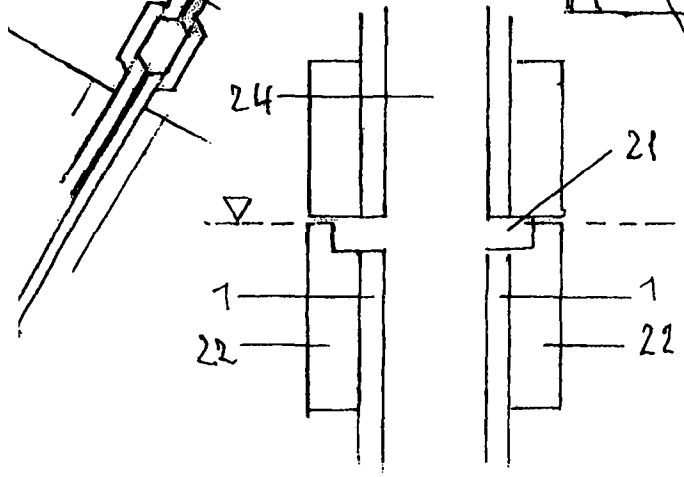


Fig. 18

Fig. 19

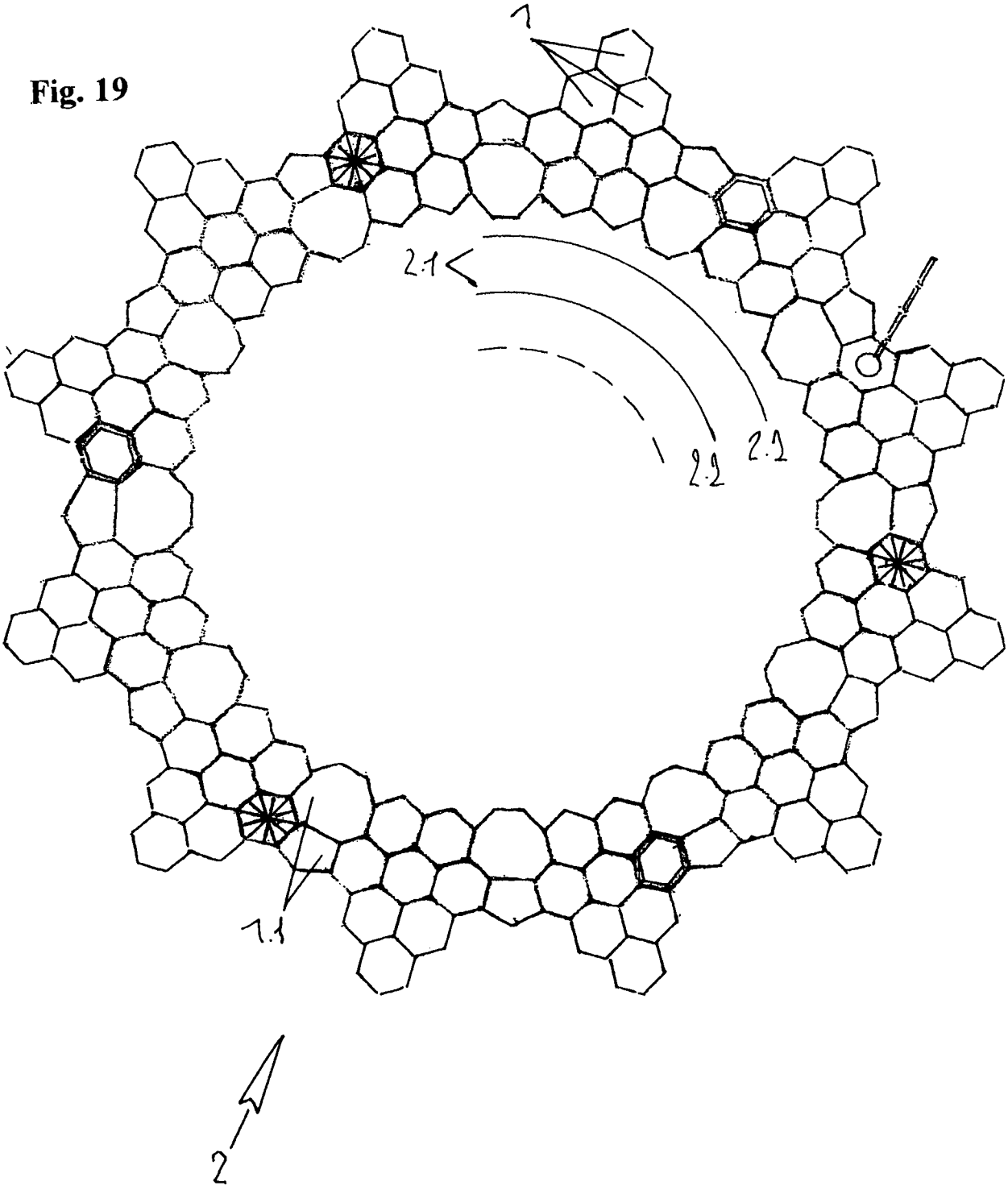


Fig. 20

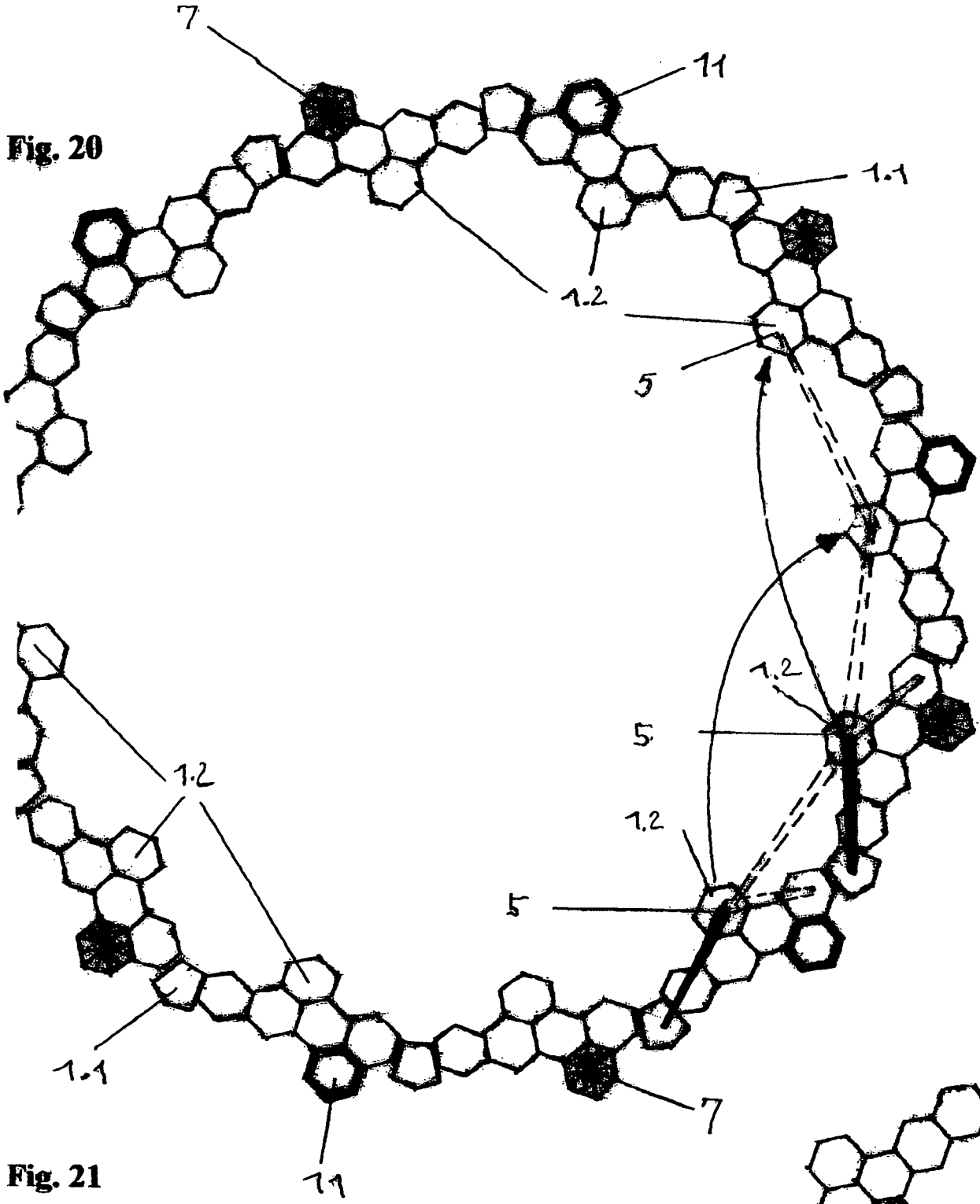
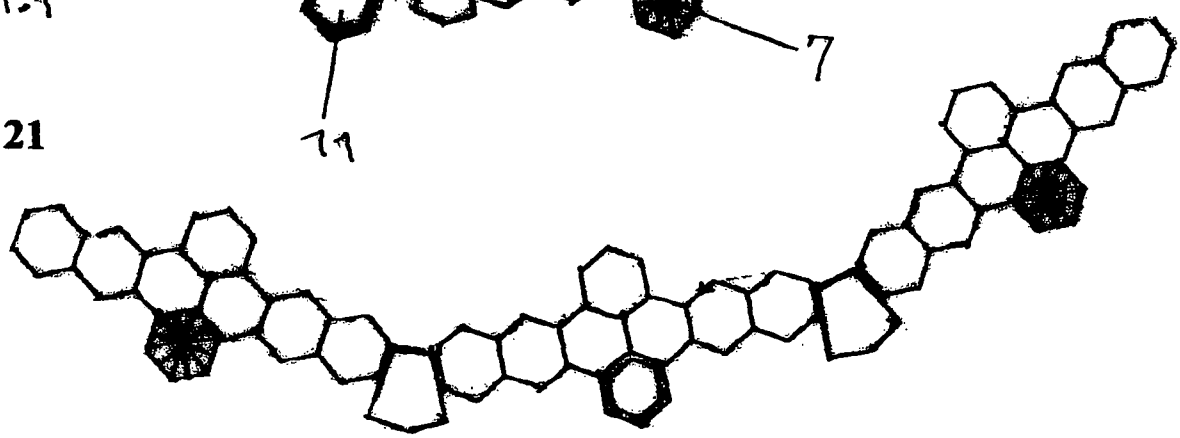


Fig. 21



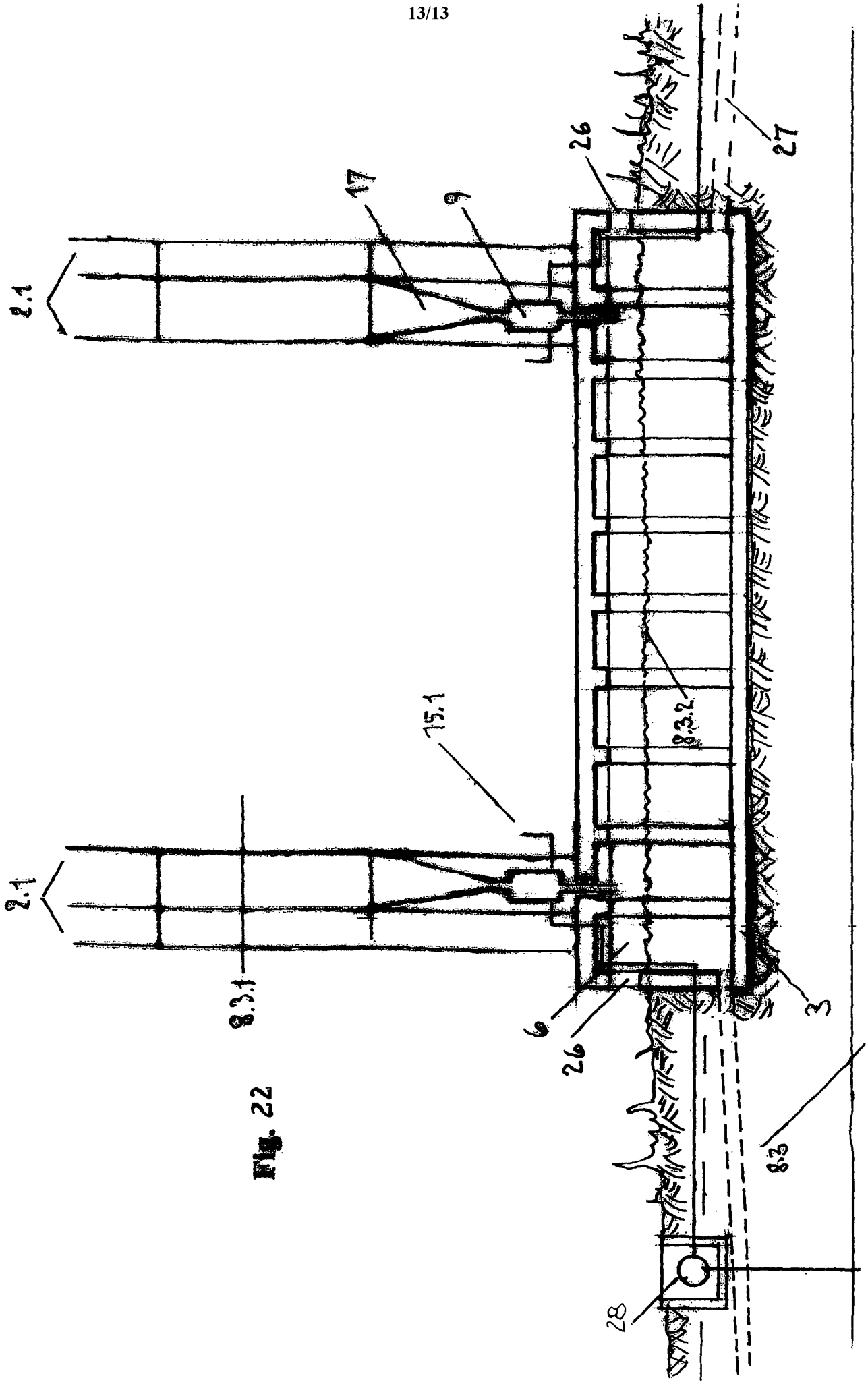


Fig. 22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2017/000429

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F03B13/06 E04H12/30
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F03B E04H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 101 23 240 A1 (MEULEMAN ANDRE [DE]) 14 November 2002 (2002-11-14) paragraph [0001] - paragraph [0003]; figure	1-13
A	DE 10 2010 035271 A1 (FAN PINLIANG [CN]) 1 March 2012 (2012-03-01) cited in the application paragraph [0035] - paragraph [0037]; figure 1	1-13
A	DE 20 2009 017141 U1 (HLOUCAL STEPHAN [DE]) 4 March 2010 (2010-03-04) cited in the application paragraphs [0001], [0002]; claim 2; figure	1-13

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
25 April 2018	09/05/2018

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Di Renzo, Raffaele

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2017/000429

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2015/095928 A1 (THORP RICHARD [AU]) 2 July 2015 (2015-07-02) page 4, line 26 - page 9, line 13; figures	1
A	US 2014/197640 A1 (BARAKAT YASER K [US]) 17 July 2014 (2014-07-17) paragraph [0016] - paragraph [0019]; figures	1
A	US 1 247 520 A (FESSENDEN REGINALD A [US]) 20 November 1917 (1917-11-20) page 2, line 22 - line 50; figure	1

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/DE2017/000429

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10123240 A1	14-11-2002	NONE	
DE 102010035271 A1	01-03-2012	NONE	
DE 202009017141 U1	04-03-2010	NONE	
WO 2015095928 A1	02-07-2015	NONE	
US 2014197640 A1	17-07-2014	NONE	
US 1247520 A	20-11-1917	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2017/000429

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F03B13/06 E04H12/30
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F03B E04H

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 101 23 240 A1 (MEULEMAN ANDRE [DE]) 14. November 2002 (2002-11-14) Absatz [0001] - Absatz [0003]; Abbildung	1-13
A	DE 10 2010 035271 A1 (FAN PINLIANG [CN]) 1. März 2012 (2012-03-01) in der Anmeldung erwähnt Absatz [0035] - Absatz [0037]; Abbildung 1	1-13
A	DE 20 2009 017141 U1 (HLOUCAL STEPHAN [DE]) 4. März 2010 (2010-03-04) in der Anmeldung erwähnt Absätze [0001], [0002]; Anspruch 2; Abbildung	1-13

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
25. April 2018	09/05/2018

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Di Renzo, Raffaele

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2017/000429

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 2015/095928 A1 (THORP RICHARD [AU]) 2. Juli 2015 (2015-07-02) Seite 4, Zeile 26 - Seite 9, Zeile 13; Abbildungen	1
A	US 2014/197640 A1 (BARAKAT YASER K [US]) 17. Juli 2014 (2014-07-17) Absatz [0016] - Absatz [0019]; Abbildungen	1
A	US 1 247 520 A (FESSENDEN REGINALD A [US]) 20. November 1917 (1917-11-20) Seite 2, Zeile 22 - Zeile 50; Abbildung	1

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2017/000429

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10123240 A1	14-11-2002	KEINE	
DE 102010035271 A1	01-03-2012	KEINE	
DE 202009017141 U1	04-03-2010	KEINE	
WO 2015095928 A1	02-07-2015	KEINE	
US 2014197640 A1	17-07-2014	KEINE	
US 1247520 A	20-11-1917	KEINE	