(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 589 079 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.01.1997 Patentblatt 1997/02

(51) Int Cl.[6]: **E02B 7/28**

(21) Anmeldenummer: **92116244.2**

(22) Anmeldetag: **19.09.1992**

(54) **Verfahren zur Herstellung von zwangsgeführten Wehrplatten, und Wehrplatte, welche nach diesem Verfahren hergestellt wird**

Method for manufacturing of barrier plates, and barrier plate manufactured by this method

Procédé pour la fabrication des plaques déversoires, et plaque déversoire fabriquée par ce procédé

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.03.1994 Patentblatt 1994/13

(73) Patentinhaber: **Weikopf, Manfred**
D-47804 Krefeld (DE)

(72) Erfinder: **Weikopf, Manfred**
D-47804 Krefeld (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
BE-A- 904 910
DE-A- 2 236 855
DE-A- 2 437 411
DE-A- 2 552 516
DE-C- 3 520 695

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents 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).

EP 0 589 079 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung zwangsgeführter Wehrplatten und sonstiger Raumkörper unter Verwendung eines vakuumisierbaren Hohlkörpervergußelementes, dessen gesamte Oberfläche im Fertigzustand aus einem dünnwandigen, verformbaren, schweiß- bzw. klebbaren luftundurchlässigen Material besteht, daß zwischen vertikal bzw. unter einem Winkel aufgestellten Schalungsträgern arretiert wird und inbesondere bei einer beispielhaften Nutzung als Wehrplatte in Anlehnung an DE-A-2552516 und DE-A-3616418 mit Beton ausgegossen wird, wobei als Oberflächenmaterialien insbesondere bei wasserdruckbeaufschlagten Elementen wie z.B. bei Wehrplatten dünnwandige Edelstahlbleche verwendet werden, die untereinander luftdicht in allen Nahtbereichen verschweißt werden. In Anlehnung an die Patentansprüche des Verfahrens wird aufgezeigt, wie ein solches Hohlkörpervergußelement vorzugsweise als Wehrplatte erstellt werden kann, die konstruktionsbedingt zwangsgeführt werden und somit auf Rollenführungen sowie Einbau eines Schieberkastens gemäß DE-A-2552516 verzichten können. Die derzeitig hergestellten Wehrplatten wurden vorzugsweise in Stahlfachwerkkonstruktion mit oberflächig aufgeschweißten Edelstamblechverkleidungen ausgeführt und konnten nur mittels angeformter Rollenführungen und zusätzlichem Einbau eines Schieberkastens zur Sicherstellung der Seitenführung vertikal verfahren werden.

Ein wesentlicher Nachteil dieser Konstruktionstechnik ist, daß eine Ausbeulung der Bleche innerhalb der Flächen des starren Fachwerkrahmens nur schwerlich auszuschalten ist. Die weitere Verkleinerung der Ausfachung führt letztendlich nicht zur notwendigen Ebenflächigkeit der Gesamtwehrplatte wegen des auftretenden nur bedingt kalkulierbaren Schweißverzuges der Gesamtkonstruktion. Eine ordnungsgemäße Wehrführung und Minimierung der Verschleißeigenschaften im Dichtungsbereich ist nach den gewonnenen Erkentnissen nur mit einer optimalen Ebenflächigkeit und Planparallelität der Wehrplatte zu erreichen.

Desweiteren ist ein Verfahren zur Herstellung von Bauelementen gemäß DE-A-22 36 855 bekannt, wobei z.B. mit Kleber vorbeschichtete Metalloberflächen mittels Vakuumsierung auf die außenliegenden Schalungskörper fixiert werden, damit ebene Oberflächen entstehen. Ein wesentlicher Nachteil dieses Verfahrens ist, daß eine nachträgliche Vakuumisierung eines solchen Bauelementes wegen der bauseits weiterhin vorhandenen klaffenden Fugen entsprechend der zur Verwendung kommenden Oberflächenmaterialien nicht möglich ist.

Wehrplatten und wonstige Raumkörper nach diesem Verfahren zu fertigen und im Bereich von aggresiven Medien wie Abwasser, Meerwasser usw. einzusetzen, ist auf Dauer nicht ratsam, da insbesondere über die klaffenden Fugen der Verkleidungsflächen das aggresive Medium in den Betonkern eindiffundieren kann und z.B. eine Korrosion der Bewehrung, sowie eine permanente Zersetzung des Zementes auf Dauer nicht zu unterbinden ist. Eine lange Nutzungszeit und optimale Betriebssicherheit von Bauelementen die nach diesem Verfahren gefertigt wurden, ist somit in aggresiven Medien nicht denkbar.

Die vorliegende Erfindung hat es sich zur Aufgabe gemacht, die vorgenannten Nachteile auszuschalten und erfindungsgemäß dadurch zu verbessern, daß ein vakuumisierbares Hohlkörpervergußelement, dessen gesamte Oberfläche im Fertigzustand aus einem dünnwandigen, verformbaren, schweiß- bzw. klebbaren luftundurchlässigen Material besteht, und zwischen vertikal bzw. unter einem Winkel aufgestellten Schalungsträgern arretiert wird und inbesondere bei einer beispielhaften Nutzung als Wehrplatte in Anlehnung an DE-A-2552516 und DE-A-3616418 mit Beton ausgegossen wird, wobei als Oberflächenmaterialien insbesondere bei wasserdruckbeaufschlagten Elementen wie z.B. bei Wehrplatten dünnwandige Edelstahlbleche verwendet werden, die untereinander luftdicht in allen Nahtbereichen verschweißt werden. Durch den beim Betoniervorgang auftretenden Betoninnendruck, der im Regelfall zumindest einer 5 m Betonsäule entsprechenden Druckbeaufschlagung erreichen sollte, wird das komplette, vorzugsweise dünnwandige Hohlkörpervergußelement auf die Schalfläche des jeweiligen Schalungsträgers flächenartig aufgepresst. Die vorgenannte Druckbeaufschlagung ist außerordentlich wichtig, damit die insbesondere bei Edelstahlblechkonsuuklionen oberflächig auftretenden Verzugsspannungen nicht gewölbeartig nach innen ausbeulen können. Nach Aushärtung des Betons und dem Verschließen der Betonzulauf- bzw. Betonauslauföffnungen wird eine Dichtigkeitsprüfung vorzugsweise unter Druckbeaufschlagung des Hohlkörpervergußelementes insbesondere deren Schweißnähte durchgeführt. Sollten Undichtigkeiten auftreten, so wird die entsprechende Schadstelle nachgeschweißt. Nach erfolgreicher Dichtigkeitsprüfung einer beispielhaft nach diesem Verfahren erstellten aufbetonierten Wehrplatte wird diese mittels eines eingeschraubten Vakuumventils unter Zuhilfenahme einer noch anzuschließenden Vakuumanlage solange vakuumisiert, bis die in diesem Falle dünnwandigen Edelstahlbleche sich infolge des äußeren Luftdruckes auf die durch den Betoniervorgang letztendlich planparallelen Betonkörper aufgepreßt haben. Dieses Verfahren erlaubt somit die Herstellung von planparallelen Wehrplatten in bisher noch nicht erreichbarer Qualität und kontrollierbarer Standsicherheit, weil eventuelle Undichtigkeiten z.B. von Wehrplatten durch die dann auftretende Ausbeulung der Edelstahlblechoberfläche ersichtlich würden. Ein weiterer Vorteil dieser Erfindung ist die konstruktiv bedingte Zwangsführung der Wehrplatte, so daß auf die sonst notwendigen Rollenführungen sowie auf einen Einbau eines Schieberkastens gemäß DE-A-2552516 verzichtet werden kann. Ein weite-

res Merkmal dieser Erfindung ist die Möglichkeit auch andersartig geformte Hohlkörpervergußelemente z.B. zur Erstellung von architektonischen Raumkörpern, die zwischen entsprechend vorgeformten Schalungsträgern angeordnet und aufbetoniert oder mit sonstigen flüssigen Vergußmitteln aufgefüllt werden, zu erstellen und nach entsprechender Aushärtung zu vakuumisieren. In den Zeichnungen wird insbesondere ein Ausführungsbeispiel und ein Verfahren zur Herstellung einer Wehrplatte nach dieser Erfindung erläutert. Es zeigt **Fig. 1** eine isometrische Darstellung des Hohlkörpervergußelementes **[1]** in der Ausbildung als Wehrplatte **[3]**, daß im Zulaufbereich **[4]** aus dem U-förmigen Hohlkörperprofil **[5]** und im Ablaufbereich **[6]** aus dem Hohlkörperprofil **[7]** besteht, das seitliche Bördelkanten **[8]** aufweist, die bis in die Holmbereiche **[15]** fortgeführt werden. Die innerhalb der Wehrplatte dargestellten gestrichelten Linien **[20]** stellen Hilfslinien dar, damit die Mittelpunkte der Zulaufbereiche **[4]** und des Ablaufbereiches **[7]** besser verdeutlicht werden. Die notwendigen Lochschweißungen **[13]** sind aus Übersichtlichkeitsgründen nur in Teilbereichen dargestellt, obwohl diese innerhalb der gesamten Bördelkante **[8]** anzuordnen sind. Weiterhin ist ersichtlich, daß gemäß Patentanspruch 5 zumindest eine Oberseite des Holmbereiches **[15]** des Hohlkörpervergußelementes **[1]** mit einer Holmabschlußplatte **[18]** versehen ist, in die nach Beendigung und Aushärtung der Vergußmasse ein Ventil **[19]** adaptiert ist, das je nach Aufschraubrichtung zur Druckbeaufschlagung bzw. zur eigentlichen Vakuumisierung herangezogen werden kann. Entsprechend Patentanspruch 6 ist die Anordnung der Gewindeankerhülsen **[23]** zu Montagezwecken innerhalb des Überlaufkantenbereiches **[21]** bzw. im Sohlbereich **[22]** ersichtlich. Gemäß Patentanspruch 7 ist die sinnvolle Anordnung der in den U-förmigen Schenkeln des Hohlkörperprofiles **[5]** beidseitig luftdicht zu verschweißenden und im Beton zu verankernden Tragebolzen **[24]** zur Adaptierung der notwendigen vornehmlich hydraulischen Hubzylinder dargestellt.

Fig. 2 zeigt die Schnittdarstellung 'A-A' der Wehrplatte **[3]** aus Fig. 1 einschließlich Darstellung der Schalungsträger **[2]** auf denen im Ablaufbereich **[6]** zwischen den Bördelkanten **[8]** die Aussparungskörper **[17]**, z.B. magnetisch, arretiert sind.

Fig. 3 zeigt eine Detaildarstellung im Schrtitt 'A-A' dar, bei dem ersichtlich wird, daß im Endzustand die Zwangsführung der Wehrplatte **[3]** durch die Anordnung einer gegenüber DE-A-2552516 verbreiterten Wehrführungskante **[14]** erreicht wird, die bekannterweise im Führungsrahmen gemäß vorgenannter DE-Schrift angeordnet ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung zwangsgeführter Wehrplatten (3) unter Verwendung vakuumisierbarer Hohlkörpervergußelemente (1), dadurch gekennzeichnet,

   daß das aus dünnwandigem Blech bestehende Hohlkörpervergußelement (1) in eine Schalung (2), an Innenwänden der Schalung (2) anliegend, eingesetzt wird,
   daß das Hohlkörpervergußelement (1) mit Beton oder sonstigen Vergußmassen vergossen wird, und
   daß nach entsprechendem Aushärteprozeß das Hohlkörpervergußelement (1) vakuumisiert wird,
   derart daß eine optimale Ebenflächigkeit und Planparallelität der Wehrplattenoberflächen erreicht wird, wodurch mittels zweiseitig angeordneten Huborganen und angeformten Bördelkanten (8) eine optimale Zwangsführung erfolgt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Hohlkörpervergußelement (1) zur Herstellung von Wehrplatten (3) aus korrosionsfesten Blechen gekantet wird, die im Zulaufbereich (4) aus dem U-förmigen Hohlkörperprofil (5) und im Ablaufbereich (6) aus dem Hohlkörperprofil (7) besteht, das seitliche Bördelkanten (8) aufweist.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Hohlkörperprofile (5,7) im Bereich der
   Bördelkante (8) mittels notwendiger Lochschweißungen (13) oder sonstiger zugfester flächenhafter Verbindung, innerhalb der gesamten Wehrführungskante (14) einschließlich der Holmbereiche (15), miteinander zum Ausgleich des anstehenden seitlichen Betoninnendruckes (16) zugfest verbunden werden.

4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß im Ablaufbereich (6) inklusive der Holmbereiche (15) die notwendige Ausformung zwischen den seitlichen
   Bördelkanten (8) durch Aussparungskörper (17) erfolgt, die auf die Schalungsträger (2) magnetisch arretiert werden.

5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß an der Oberseite des Holmbereiches (15) nach Beendi gung des Aushärteprozesses eine Holmabschlußplatte (18) mit einem adaptierten Ventil (19) das je nach Aufschraubrichtung zur Druckbeaufschlagung bzw. zur eigent lichen Vakumisierung herangezogen werden kann, versehen wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß im Überlaufkantenbereich (21) und

im Sohlbereich (22) luftdicht eingeschweißte, im Beton zu verankernde Gewindeankerhülsen (23) zu Montagezwecken angeordnet werden.

7. Verfahren nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß in den U-förmigen Schenkeln des Hohlkörperprofiles (5) beidseitig luftdicht verschweißte und im Beton zu verankernde Trageboizen (24) zur Adaptierung der notwen digen vornehmlich hydraulischen Hubzylinder angeordnet werden.

8. Wehrplatte hergestellt nach dem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet,
daß die Wehrplatte aus einem aus dünnwandigem Blech bestehenden Hohlkörpervergußelement (1) besteht, welches mit Beton oder mit einer sonstigen Vergußmasse ausgefüllt ist und unter einem permanenten Vakuum steht, wodurch eine optimale Ebenflächigkeit und Planparallelität der Wehrplattenoberflächen erreicht ist.

9. Formelement das als architektonischer Raumkörper gestal tet ist, hergestellt unter Verwendung der in Anspruch 1 aufgeführten Verfahrensschritten, dadurch gekennzeichnet, daß das Formelement aus einem aus dünnwandigem
Blech bestehenden Hohlkörpervergußelement (1) besteht, welches mit Beton oder mit einer sonstigen Vergußmasse ausgefüllt ist und unter einem permanenten Vakuum steht, und daß die Form des Formelementes gemäß der Form der vorgegebenen Schalung ausgestaltet ist.

Claims

1. Method for the manufacture of guided barrier plates (3) using hollow-body grouted elements (1) suitable for vacuum treatment, an important characteristic feature being that the hollow-body grouted element (1) of thin-walled sheet metal is placed in a formwork (2) closely fitting the internal walling of the formwork (2), that the hollow-body grouted element (1) is filled with concrete or other grouting compounds, and that following proper hardening the hollow-body grouted element (1) is given a vacuum treatment for optimally even and plane-parallel barrier plate surfaces, whereby hoisting devices installed on both sides and flanged edges (8) provide an optimal restricted guidance.

2. Method pursuant to Claim 1, an important characteristic feature being that the hollow-body grouted element (1) for the manufacture of barrier plates (3) is made from corrosion-resistant sheet metal consisting in the intake section (4) of the U-shaped hollow-body profile (5) and in the outlet section (6) of the hollow-body profile (7) showing lateral flanged edges (8).

3. Method pursuant to Claim 2, an important characteristic feature being that both hollow-body profiles (5,7) are connected to each other, tension-proof, in the area of the flanged edge (8) by means of the necessary plug welds (13) or any other tension-proof areal connection within the entire barrier guide edge (14) including the spar areas (15), to compensate for the lateral internal concrete pressure (16).

4. Method pursuant to Claim 1 through 3, an important characteristic feature being that in the outlet section (6) including the spar areas (15) the necessary forming out between the lateral flanged edges (8) is effected by relief elements (17) magnetically fixed to the formwork girders (2).

5. Method pursuant to Claim 1 through 4, an important characteristic feature being that on the top side of the spar area (15) a spar end plate (18) with an adapted valve (19) which, depending on the screw-on direction, can be used either for pressure application or the vacuum treatment itself upon completion of the hardening process.

6. Method pursuant to Claim 1 through 5, an important characteristic feature being that threaded anchor sleeves (23), welded air-tight and to be anchored in concrete, are foreseen in both the overflow edge (21) and base area (22) for assembly purposes.

7. Method pursuant to Claim 1 through 6, an important characteristic feature being that support bolts (24), welded air-tight on both sides and to be anchored in concrete, are provided in the U-shaped hollow-body profile (5) legs for adaptation of the necessary, primarily hydraulic lifting cylinders.

8. Barrier plate manufactured in application of the method pursuant to either one of the Claims 1 through 7, an important characteristic feature being that the weir barrier consists of a thin-walled sheet metal hollow-body grouted element (1) filled with concrete or any other grouting compound and exposed to a constant vacuum, thereby securing optimally even and plan-parallel weir barrier surfaces.

9. Forming element designed as an architectural structure and manufactured following the steps mentioned under Claim 1, an important characteristic feature being that the forming element consists of a thin-walled sheet metal hollow-body grouted element (1), filled with concrete or any other grouting compound and exposed to a constant vacuum, and

that the shape of the form element is adapted to the shape of the predetermined formwork.

Revendications

1. Procédé pour la fabrication de plaques déversoirs guidées (3) utilisant des éléments creux de remplissage (1) pouvant être mis sous vide, caractérisé par le fait que l'élément creux de remplissage (1) en tôle mince est introduit dans un coffrage (2) de manière qu'il porte bien sur les parois intérieures, que cet élément creux de remplissage (1) est rempli avec du béton ou d'autres matériaux et que l'élément creux de remplissage (1) est mis sous vide après un processus de durcissement approprié, pour que les surfaces des plaques déversoirs soient parfaitement planes et parallèles, ce qui permet d'obtenir un guidage contrôlé au moyen de dispositifs de levage et de bords rabattus adaptés (8).

2. Procédé suivant revendication 1, caractérisé par le fait que l'élément creux de remplissage (1) pour la fabrication de plaques déversoirs (3) en tôles résistantes à la corrosion, composées, dans la zone d'amenée (4), du profilé creux en U (5), et dans la zone de sortie (6) du profilé creux (7) pourvu latéralement de bords rabattus (8).

3. Procédé suivant revendication 2, caractérisé par le fait que les deux profilés creux (5,7) sont reliés pour résister aux tractions, dans la zone de la bordure rabattue (8), à l'aide de soudures en bouchon (13) ou par un autre procédé de jonction de surfaces résistant à la traction en dedans de toute l'arête de guidage (14) y compris les zones des longerons (15) pour compenser la pression intérieure latérale du béton (16).

4. Procédé suivant revendications 1 - 3, caractérisé par le fait que dans la zone de sortie (6) y compris les zones des longerons (15) la mise en forme entre les bords rabattus (8) est réalisée à l'aide de pièces d'évidement (17) fixées de manière magnétique sur les poutrelles de coffrage (2).

5. Procédé suivant revendications 1 à 4, caractérisé par le fait qu'une plaque d'arrêt de longeron (18) est pourvue, en haut de la zone des longerons (15), d'une soupape adaptée (19) dès que le processus de durcissement est terminé. Selon la direction de vissage, cette soupape pourra servir pour l'application d'une pression ou la mise sous vide.

6. Procédé suivant revendications 1 à 5, caractérisé par le fait que des douilles d'ancrage filetées (23), soudées de manière étanche à l'air et à ancrer dans le béton, ont été prévues dans la zone des arêtes de débordement (21) et dans la zone de la sole (22), aux fins de réalisation des travaux de montage.

7. Procédé suivant revendications 1 à 6, caractérisé par le fait que des boulons supports (24), soudés des deux côtés de manière étanche à l'air et à ancrer dans le béton, sont installés dans les jambes en U du profilé creux (5) aux fins d'adaptation des vérins de levage requis qui sont surtout hydrauliques.

8. Plaque déversoir fabriquée suivant le procédé selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée par le fait que la plaque déversoir est composée d'un élément creux de remplissage (1) en tôle mince rempli de béton ou d'un autre matériau et se trouve sous un vide permanent, ce qui permet d'obtenir une parfaite planéité et un parfait parallélisme des surfaces des plaques déversoirs.

9. Elément de formage, conçu comme corps architectonique, fabriqué par l'application des étapes de procédé décrites sous la revendication 1 et caractérisé par le fait que l'élément de formage est composé d'un élément creux de remplissage (1) en tôle mince rempli de béton ou d'un autre matériau et se trouve sous un vide permanent et que la forme de l'élément de formage suit la forme du coffrage envisagé.

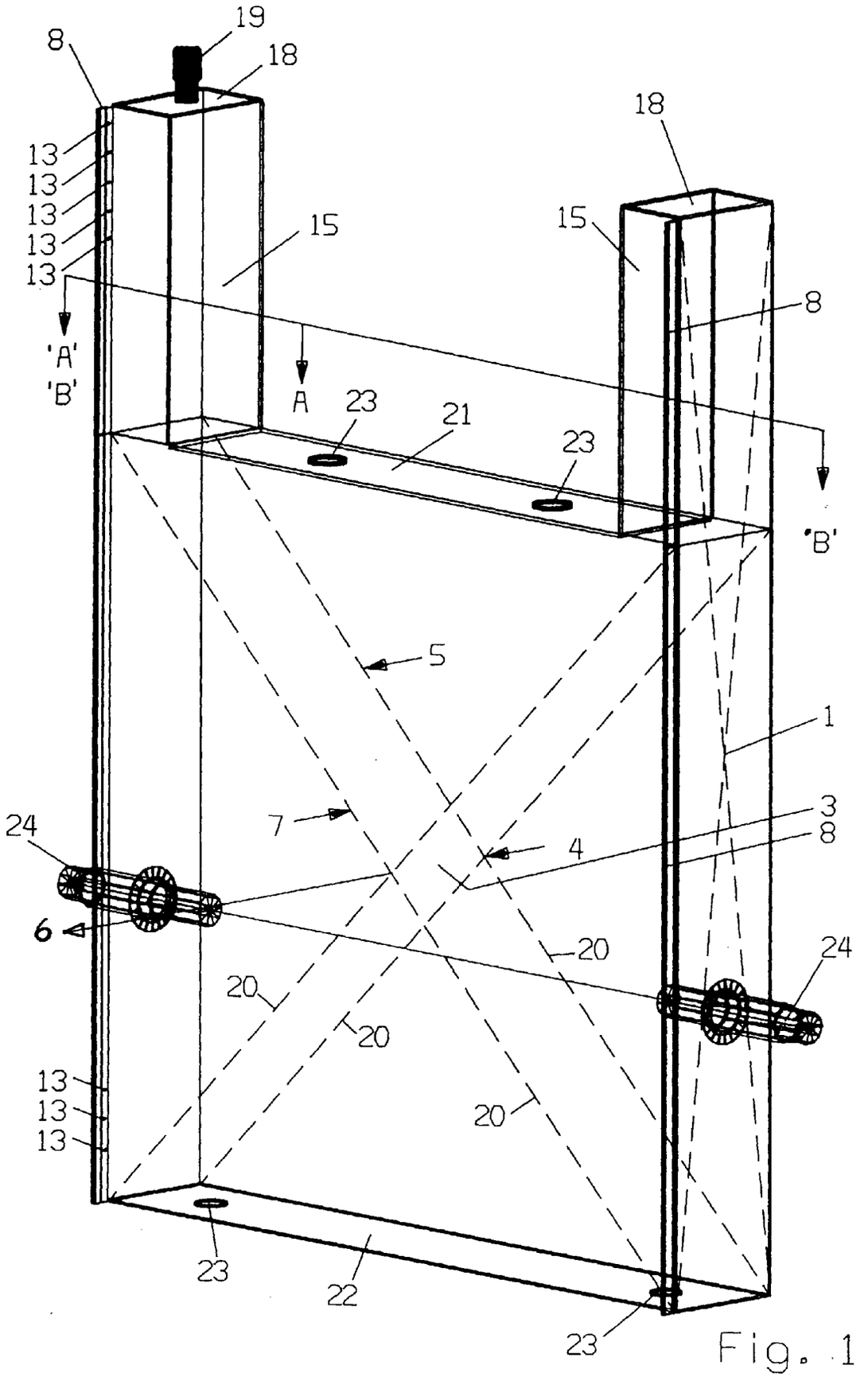
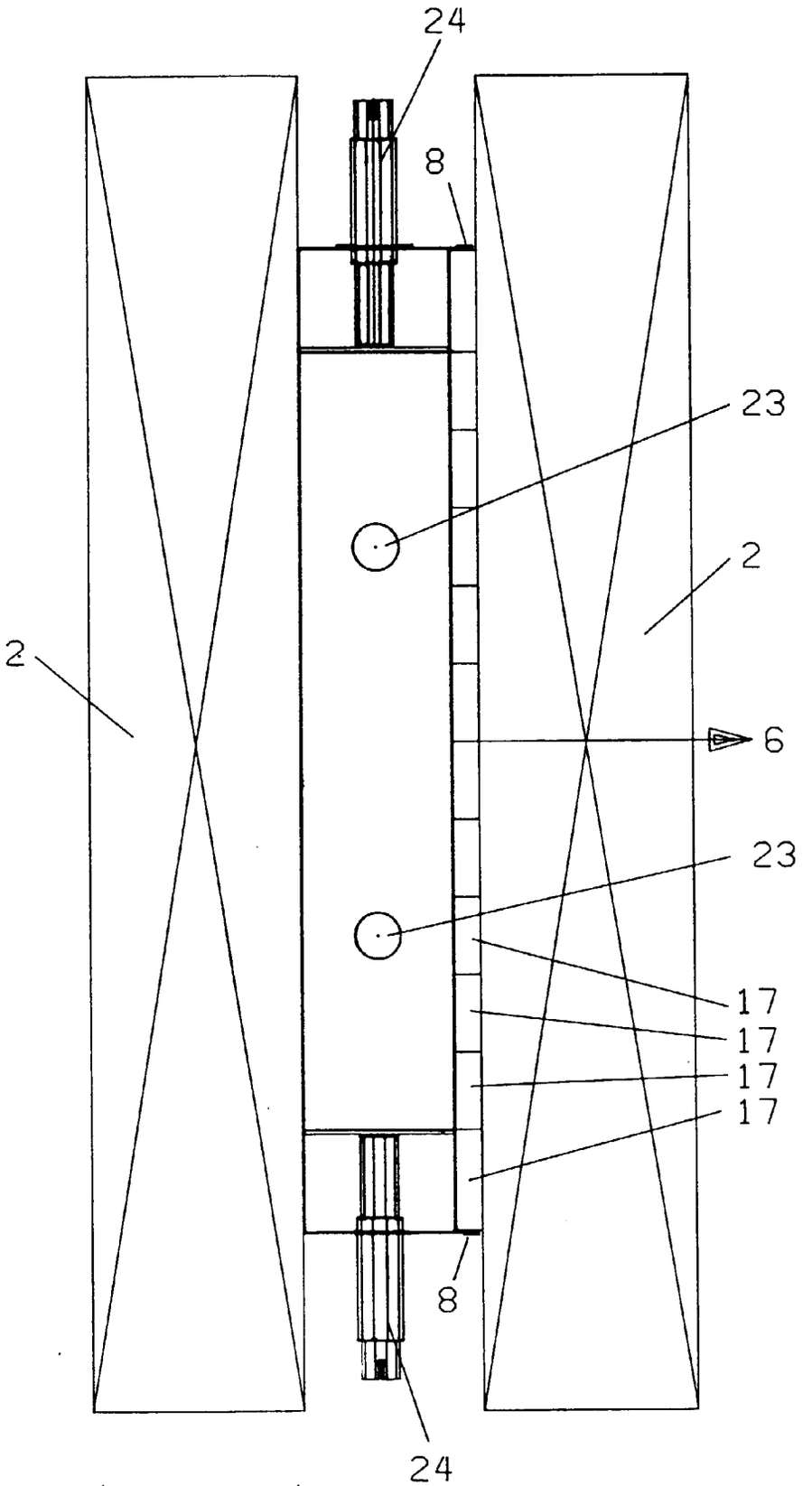
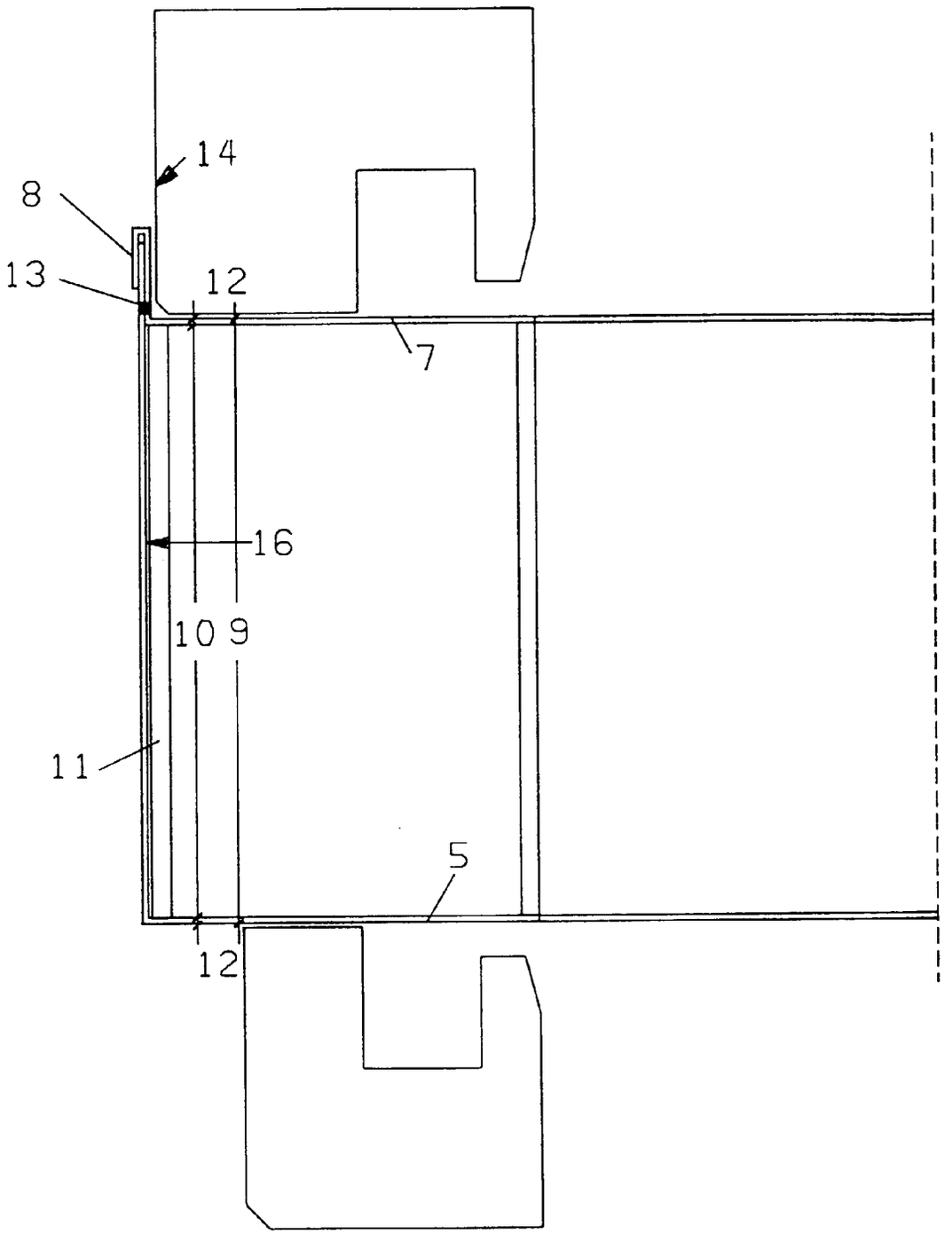

19
8
18
18
13
13
13
13
13
15
15
8
'A'
'B'
A
23
21
23
'B'
5
1
7
3
8
4
24
6
20
24
20
20
20
13
13
13
23
22
23

Fig. 1



Schnitt 'B - B'

Fig. 2



Schnitt 'A - A'

Fig. 3