



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2018 00776

(22) Data de depozit: 05/10/2018

(41) Data publicării cererii:  
30/04/2020 BOPI nr. 4/2020

(71) Solicitant:  
• DFR SYSTEMS S.R.L., DRUMUL TABEREI  
NR.46, BL.OS 2, AP.23, SECTOR 6,  
BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:  
• MOGA IOANA CORINA,  
INTRAREA VOGONETULUI, NR.2, BL.101,  
SC.2, ET.2, AP.54, SECTOR 6,  
BUCUREȘTI, B, RO;  
• PETRESCU GABRIEL, DRUMUL TABEREI  
NR.46, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO

(54) INSTALAȚIE DE FLOTAȚIE CU AER DIZOLVAT  
ȘI NANOMATERIALE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o instalație de flotație cu aer dizolvat și nanomateriale, utilizată în cadrul stațiilor de epurare a apelor uzate municipale și industriale. Instalația conform invenției este constituită dintr-o cuvă (2), o structură (11) de rezistență, un ștuț (3) de admisie a apei uzate, un deversor (4) de admisie, un sistem (5) de admisie a amestecurilor de apă-aer și apă-nanomateriale, un sistem (6) de evacuare spumă, un deversor (7) de evacuare a apei epurate, un ștuț (8) de evacuare a apei, un modul (9) lamelar și un sistem (10) de evacuare a nămolului rezultat.

Revendicări: 2  
Figuri: 15

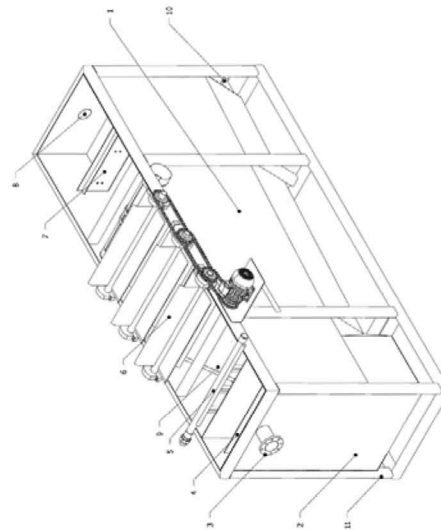
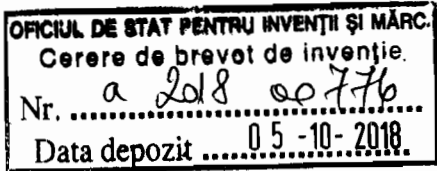


Fig. 1





**TITLUL INVENȚIEI**

**INSTALAȚIE DE FLOTAȚIE CU AER DIZOLVAT ȘI NANOMATERIALE**

**DESCRIEREA INVENȚIEI**

Invenția se referă la o instalație de flotație, destinat utilizării în cadrul stațiilor de epurare a apelor uzate municipale și industriale.

Se cunosc numeroase decantoare finale aferente unor instalații de flotație, dar care prezintă anumite dezavantaje. Cea mai apropiată instalație este cea prezentată în cadrul Brevetului RO 126399/30.07.2014. Dezavantajele invenției sunt date de:

- Instabilitatea spumei formate la suprafața liberă a apei
- Inexistența unui sistem de direcționare a spumei în vederea unei evacuări mai rapide a spumei/poluantilor din instalația de flotație
- Imposibilitatea schimbării înclinației lamelelor decantoare.

Toate dezavantajele constatate la instalațiile enumerate mai sus, sunt înlăturate prin prezenta instalație de epurare, conform invenției.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în epurarea eficientă de tip mecano-chimică a apei uzate cu mare încărcare de poluanți folosind o instalație de flotație cu injecție suplimentară de nanomateriale.

Instalația de flotație cu aer dizolvat și nanomateriale, conform invenției, înlătură dezavantajele menționate anterior, prin aceea că, pe lângă amestecul de aer-apă se introduce și o soluție de apă cu naomateriale care conduce la stabilizarea spumei și evacuarea unei cantități mai mari de poluanți (implicit crește eficiența procesului de epurare).

Eficiența reducerii poluanților din apa uzată provine și din faptul că lamele decantoare pot și înclinate și invers permițându-se astfel utilizarea unei înclinări care să conducă la o eficiență maximă de înlăturare a suspensiilor solide.

**Instalația de flotație cu aer dizolvat și nanomateriale**, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

- creșterea stabilității spumei (spuma formată are o durată de viață mai lungă)

- direcționarea spumei către jgheabul deversor;
- creșterea cantității de spumă evacuată;
- circulația apei prin interiorul instalației de flotație se realizează cu ușurință.

În continuare se prezintă un exemplu nelimitativ de realizare al instalației de flotație în conformitate cu figurile 1-13, astfel:

- figura 1 - vedere de ansamblu a instalației de flotație (bazinului)
- figura 2 - structura de rezistență a instalației de flotație (bazinului)
- figura 3 - Corpul instalației de flotație (bazinului) - vedere de ansamblu
- figura 4 - Corpul instalației de flotație (bazinului) - vedere laterală 1
- figura 5 - Corpul instalației de flotație (bazinului) - vedere laterală 2
- figura 6 - Corpul instalației de flotație (bazinului) - secțiune longitudinală
- figura 7 - Corpul instalației de flotație (bazinului) - vedere de sus
- figura 8 - Sistem evacuare spumă - vedere de ansamblu
- figura 9 - Piesa cu rulment de prindere a sistemului de palete de corpul instalației de flotație
- figura 10 - Modul lamelar - vedere de ansamblu
- figura 11 - Structura modul lamelar - vedere lateral
- figura 12 - Sistem admisie amestec aer/apă și nanomateriale - vedere de ansamblu
- figura 13 - Sistem evacuare nămol
- figura 14 - Deversor intrare apă uzată
- figura 15 - Deversor ieșire apă epurată

În cazul invenției, în instalația 1 de flotație există 3 intrări: una de apă uzată (apa este introdusă printr-un ștuț 3 de admisie apă uzată, situat la partea superioară a instalației 1) și 2 intrări care formează sistemul 5 de admisie apă-aer și soluție nanomateriale. Sistemul 5 de admisie apă-aer și soluție nanomateriale se racordează la o capsulă de flotație și la un sistem de realizare a soluției apă- nanomateriale, instalații care nu fac obiectul prezentei invenții.

Conform invenției, instalația (bazinul) 1 de flotație este alcătuită dintr-o structură 11 de rezistență, realizată din diferite profile. Amprenta la sol a instalației 1 de flotație este reprezentată de un dreptunghi. Pe exteriorul instalației (bazinului) 1 de flotație sunt

dispuși stâlpi **11a** verticali pe cele două laturi lungi ale bazinului **1** de flotație. Pe cele două laturi scurte, la capătul superior și inferior al structurii **11** se regăsesc profile **11b** dreptunghiulare care fac legătura dintre stâlpii **11a** verticali cu profilele **11c** dreptunghiulare amplasate pe laturile lungi ale instalației **1** de flotație. Pentru ramforsare s-au utilizat la interiorul structurii **11** de rezistență profile **1d** dreptunghiulare prinse între stâlpii **11a** verticali. La mijlocul structurii **11** s-a realizat o contravântuire **11e** pentru a conferi o stabilitate mai bună a instalației (bazinului) **1** de flotație.

Cuva **2** instalației **1** de flotație este alcătuită din pereți **2a**, **2b**, **2e**, **2g** laterali și pereți (plăci) **2h**, **2i**, de fund, partea superioară fiind descoperită. Cuva **2** are pe laturile scurte cu o placă **2a** dreptunghiulară pe latura dinspre admisia apei uzate în instalație **1** și cu o placă **2g** de formă trapezoidală pe latura dinspre ieșirea apei. Pe laturile lungi, cuva **2** are la partea superioară pereți **2b** drepecți, care se continuă la partea inferioară cu pereți **2e** înclinați spre centrul instalației **1** pentru facilitarea sedimentării suspensiilor solide. De asemenea, placa **2i** orizontală care formează radierul cuvei **2** este înclinată spre placa **2g** laterală aflată la ieșirea apei din decantor, pentru facilitarea evacuării nămolului prin intermediul conductelor **10e**, **10d**, **10b** amplasate la partea inferioară a plăcii **2g**. În anumite zone, legătura dintre pereții **2b** drepecți și pereții **2e** înclinați se realizează cu ajutorul unor pereți **2d** triunghiulari. În anumite zone, legătura dintre pereții **2b** drepecți și peretele (placa) **2h** de fund se realizează cu ajutorul unor pereți **2c** triunghiulari.

Admisia apei în instalația **1** de flotație se realizează printr-un ștuț **3** prevăzut o conductă **3b** și o flanșă **3a**. Flanșa **3a** permite conectarea instalației **1** de flotație cu un sistem de admisie apă, care nu face obiectul prezentei invenției. După intrarea apei în instalație **1** aceasta întâlnește deversorul **4** de admisie care este alcătuit din: placă **4a** radier deversor, placă **4b** deversoare glisantă pentru reglarea nivelului apei din cuva **2**, placa **4c** deversor fixă și ansamblu **4d** de fixare format din șurub **4e**, piuliță **4f** și șaibe **4g**.

Dupa deversorul **4** de admisie se regăsește o placă **2f** verticală cu rolul de disipare a energiei apei influente. Placa **2f** verticală este prinsă de pereții **2b** drepecți ai cuvei **2**.

Pentru admisia amestecurilor de apă-aer și soluție nanomateriale s-a prevăzut amonte de deversorul **4** de admisie un sistem **5** de admisie al amestecurilor apă-aer și apă-nanomateriale, care este amplasat la partea superioară a cuvei **2**. Sistemul **5** de admisie este alcătuit dintr-o conductă **5c** orizontală cu rol de distribuitor prevăzută la unul din capete cu un racord **5a** de tip „olandez”, iar la capătul opus cu un dop **5d**, amândouă fiind conectate prin înșurubare pe conducta **5c** orizontală cu ajutorul niplurilor **5b** sudabile cu capăt sudabil. Conducta **5c** orizontală de la partea superioară comunică cu un alt distribuitor **5h** orizontal, amplasat la partea inferioară a cuvei **2**, prin intermediul celor unor conducte **5e** verticale. Introducerea amestecului apă-aer se realizează prin intermediul pâniilor **5f** de distribuție sudate pe distribuitorul **5h** orizontal.

Pâniile **5f** reprezintă difuzoarele, adică zona de destindere a fluidului comprimat. În capsula de flotație (care nu face obiectul acestei invenții) se introduce apă curată și aer, care sunt menținute la presiune ridicată (minim 4 bar). Ca urmare a presiunii, aerul se dizolvă în masa de apă. Amestecul bifazic apă-aer sub presiune ajunge în instalația **1**, de flotație unde este introdus cu ajutorul pâniilor **5f**. În cuva **2** fiind presiune atmosferică, amestecul sub presiune apă-aer ajunge să se destindă în interiorul pâniilor **5f** și apar bule foarte fine de aer. Bulele de aer aderă la suprafața particulelor coloidale, micșorându-le greutatea specifică și implicit mărimdu-le volumul. Bulele de aer se ridică la suprafața liberă și se alipesc la suspensiile solide „ușoare” pe care le conduc la suprafață. În acest fel, la suprafața liberă a apei se formează un strat de spumă, cu conținut mare de poluanți, spumă care trebuie evacuată din cadrul instalației **1** de flotație.

Conexiunea dintre pâniile **5f** de distribuție și distribuitorul **5h** orizontal se realizează prin sudură, iar amestecul apă-aer este introdus în cuva **2** instalației **1** de flotație prin intermediul unor dopuri **5i** perforate, care se conectează la sistemul **5** de distribuție prin infiletarea pe mufele **5j** sudate pe distribuitorul **5h** orizontal, găurit în prealabil pe pozițiile mufelor **5j**. Distribuitorul **5h** orizontal este închis la capete prin intermediul dopurilor **5g** sudabile. Distribuția soluție apă-nanomateriale se realizează prin intermediul unei conducte **5k** orizontale la care sunt racordate conducte **5l** verticale, prevăzute cu coturi **5m** de 90°, continuate cu conducte **5n** orizontale care intră în pâniile **5f** de distribuție ale sistemului **5** de distribuție apă/aer. Cum și amestecul apă-

aer și soluția apă-nanomateriale intră prin pâlnii **5f**, se realizează interacțiunea nanomaterialelor cu bulele de aer formate ca urmare a destinderii amestecului în corpul cuvei **2**. Ca urmare a interacțiunii nanomaterialelor se apleacă la bulele de aer și la poluanții întâlniți de bule în drumul lor către suprafața liberă a apei. În cadrul experimentelor de laborator și a testelor experimentale in situ s-a dovedit eficiența instalației **1** de flotație, și s-a demonstrat faptul că spuma formată care conține nanoparticule este mai stabilă în timp.

La partea centrală a cuvei **2**, în interiorul acesteia, este situat un modul **9** lamelar prins de corpul instalației **1** de flotație cu ajutorul unor: corniere **9d** orizontale (la partea inferioară); platbande **9c** orizontale (amplasate la mijlocul cuvei **2**); platbande **9b** orizontale (la partea superioară a cuvei **2**). Prinderea lamelelor **9e** decantoare pe structura **11** a instalației **1** de flotație se realizează prin intermediul unor profile **9c** de tip „U”, care sunt sudate pe profilele **9d** orizontale și pe platbanda **9b** orizontală la un unghi de  $55^\circ$  față de orizontală. Modulul **9** lamelar se prinde de structura **11** de rezistență cu ajutorul unor urechi **9a** de prindere. Acest mod de prindere permite ridicarea modulului **9** lamelar și rotirea lui cu  $180^\circ$  față de poziția inițială. În acest fel, modulul **9** lamelar se poate amplasa cu o înclinație diferită față de curgerea apei în interiorul instalației **1** de flotație.

Suspensiile solide rămase în masa de apă, după formarea spumei, se „lovesc” de lamele **9e** decantoare și datorită gravitației „cad” la partea inferioară a instalației **1** de flotație, unde se acumulează sub formă de nămol și de unde sunt evacuate.

De asemenea, tot la partea centrală a cuvei **2**, dar situat la partea superioară a acesteia se regăsește sistemul **6** de antrenare și evacuare al spumei. Spuma este direcționată către jgheabul **6k** de colectare spumă cu ajutorul unor palete **6g** de direcționare. Paletele **6g** au un suport **6h** cilindric tip ax, care este prevăzut la un capăt cu o roată **6e** dințată tip pinion, care este antrenată de motorul **6a** electric prin intermediul unui lanț **6f**. Motorul **6a** electric se sprijină pe o placă **6b**. Placa **6b** pe care este amplasat motorul **6a** este susținută pe structura **11** de rezistență prin intermediul unui profil **6d** dreptunghiular așezat orizontal și prins pe stâlpul **11a** drept fiind întărită cu un profil **6c** dreptunghiular amplasat oblic. Suportul **6h** cilindric tip ax al paletelor este încastrat într-o piesă **6i** prevăzută cu rulment **6q**, care este sudată de structura **11** de

rezistentă a instalației 1 de flotație. Rulmentul **6q** se află în interiorul piesei **6r** suport inferioare de formă semicirculară și piesa **6p** superioară; cele 2 piese **6p**, **6r** fiind asamblate cu ajutorul unui șurub **6n** cu piuliță **6o** care se va însuruba în piesa **6r** inferioară.

Paletele **6g** conduc spuma spre jgheabul **6k** de colectare de spumă prevăzut la partea centrală cu o mufă **6l**. Toate aceste elemente sunt decupate la generatoarea dinspre sistemul de evacuare mecanizat al spumei. De pereții **2b** drepecți se prinde piesa **6j** suport pentru jgheabul **6k** de colectare spuma la capatul obturat al jgheabului **6k** și piesa **6m** suport care se va conecta la sistemul **6** de antrenare și evacuare al spumei.

Lichidul clarificat iese din instalația 1 de flotație prin partea superioară a instalației 1 de flotație. Evacuare apei în instalația 1 de flotație se realizează prin intermediul unui deversor **7** de evacuare care este alcătuit din: placă **7a** radier deversor, placă **7b** deversoare glisantă pentru reglarea nivelului apei din cuva **2**, placa **7c** deversor fixă și ansamblu **7d** de fixare format din șurub **7e**, piuliță **7f** și șaibe **7g**. După trecerea peste deversorul **7** de evacuare apa va fi evacuată prin intermediul unei conducte **8a** prevăzută cu flanșa **8b** la capătul acesteia.

Suspensiile solide (impuritățile, poluanții) se evacuează din instalația 1 de flotație sub 2 forme: spumă și nămol. Pentru evacuarea nămolului s-a prevăzut un sistem **10** de evacuare nămol la capătul dinspre placa **2g** de la ieșirea din instalația 1 de flotație. Sistem **10** de evacuare nămol este alcătuit din conducta **10a** colectoare la care sunt racordate conducte **10b**, **10d**, **10e** cu diametrul diferit, conducta **10b** de la capătul ansamblului având diametrul cel mai mare, restul conductelor **10d**, **10e** având diametrele din ce în ce mai mici. Datorită diferenței de diametre, conducta **10a** colectoare va fi înclinată pentru o evacuare mai facilă a sedimentelor colectate la partea inferioară a cuvei **2**. Conducta **10a** colectoare este prevăzută cu un robinet **10f** cu bilă pentru deschiderea și închiderea evacuării depunerilor, la celălalt capăt aflându-se în capac **10c** de închidere a conductei **10a** colectoare.

## REVEDICĂRI

1. Instalație (1) de flotație cu aer dizolvat și nanomateriale compusă din cuva (2), structură (11) de rezistență, stuț (3) de admisie apă uzată, deversorul (4) de admisie, sistem (5) de admisie pentru amestecurile de apă-aer și apă-nanomateriale, sistem (6) de evacuare spumă, deversor (7) de evacuare apă epurată, ștuț (8) de evacuare apă, modul (9) lamelar, sistem (10) de evacuare nămol, **caracterizată prin aceea că** modul (9) lamelar este prins de corpul instalației (1) de flotație cu ajutorul unor corniere (9d) orizontale (la partea inferioară); platbande (9c) orizontale (amplasate la mijlocul cuvei (2)) și platbande (9b) orizontale (la partea superioară a cuvei (2)), iar prinderea lamelelor (9e) decantoare pe structura (11) a instalației (1) de flotație se realizează prin intermediul unor profile (9c) de tip „U”, care sunt sudate pe profilele (9d) orizontale și pe platbanda (9b) orizontală la un unghi de 55° față de orizontală, modulul lamelar (9) prinzându-se de structura (11) de rezistență cu ajutorul unor urechi (9a) de prindere, acest mod de prindere permițând ridicarea modulului (9) lamelar și rotirea lui cu 180° față de poziția inițială.

2. Instalație (1) de flotație cu aer dizolvat și nanomateriale compusă din cuva (2), structură (11) de rezistență, stuț (3) de admisie apă uzată, deversorul (4) de admisie, sistem (5) de admisie pentru amestecurile de apă-aer și apă-nanomateriale, sistem (6) de evacuare spumă, deversor (7) de evacuare apă epurată, ștuț (8) de evacuare apă, modul (9) lamelar, sistem (10) de evacuare nămol, **caracterizată prin aceea că** distribuția soluției apă-nanomateriale se realizează prin intermediul unei conducte (5k) orizontale la care sunt racordate conducte (5l) verticale, prevăzute cu coturi (5m) de 90°, continuate cu conducte (5n) orizontale care intră în pâniile (5f) de distribuție ale sistemului (5) de distribuție apă-aer.



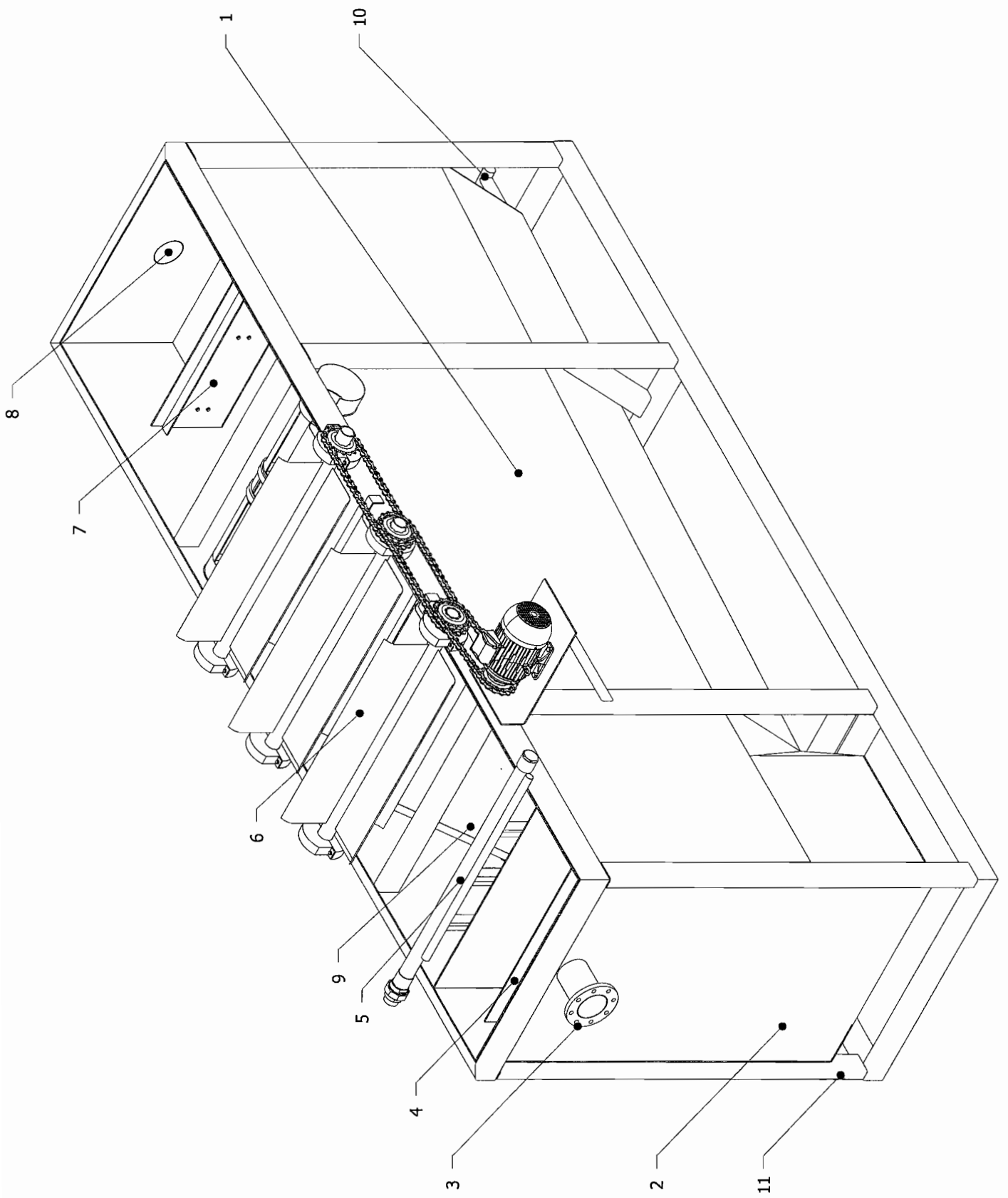


Figura 1

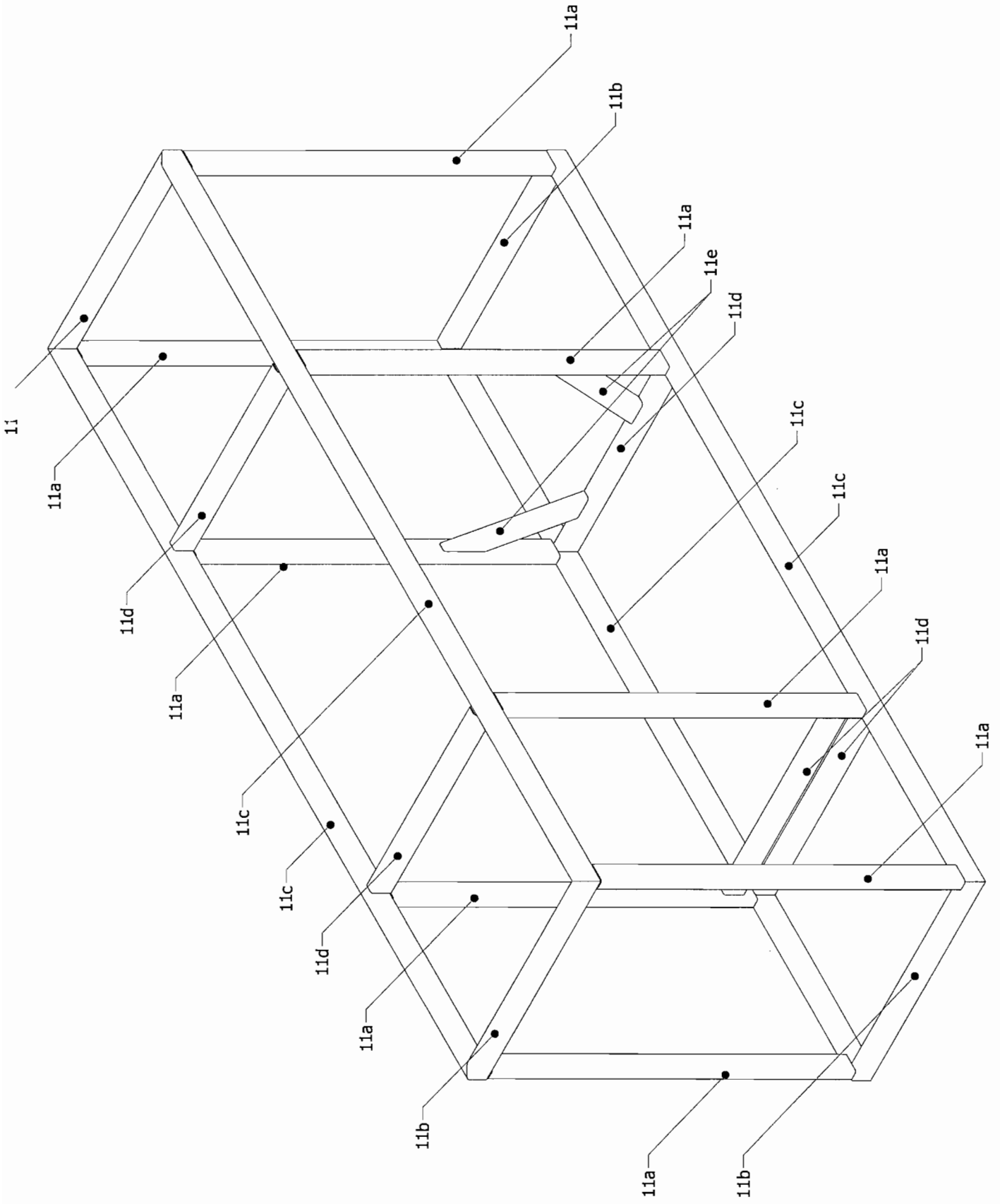


Figura 2

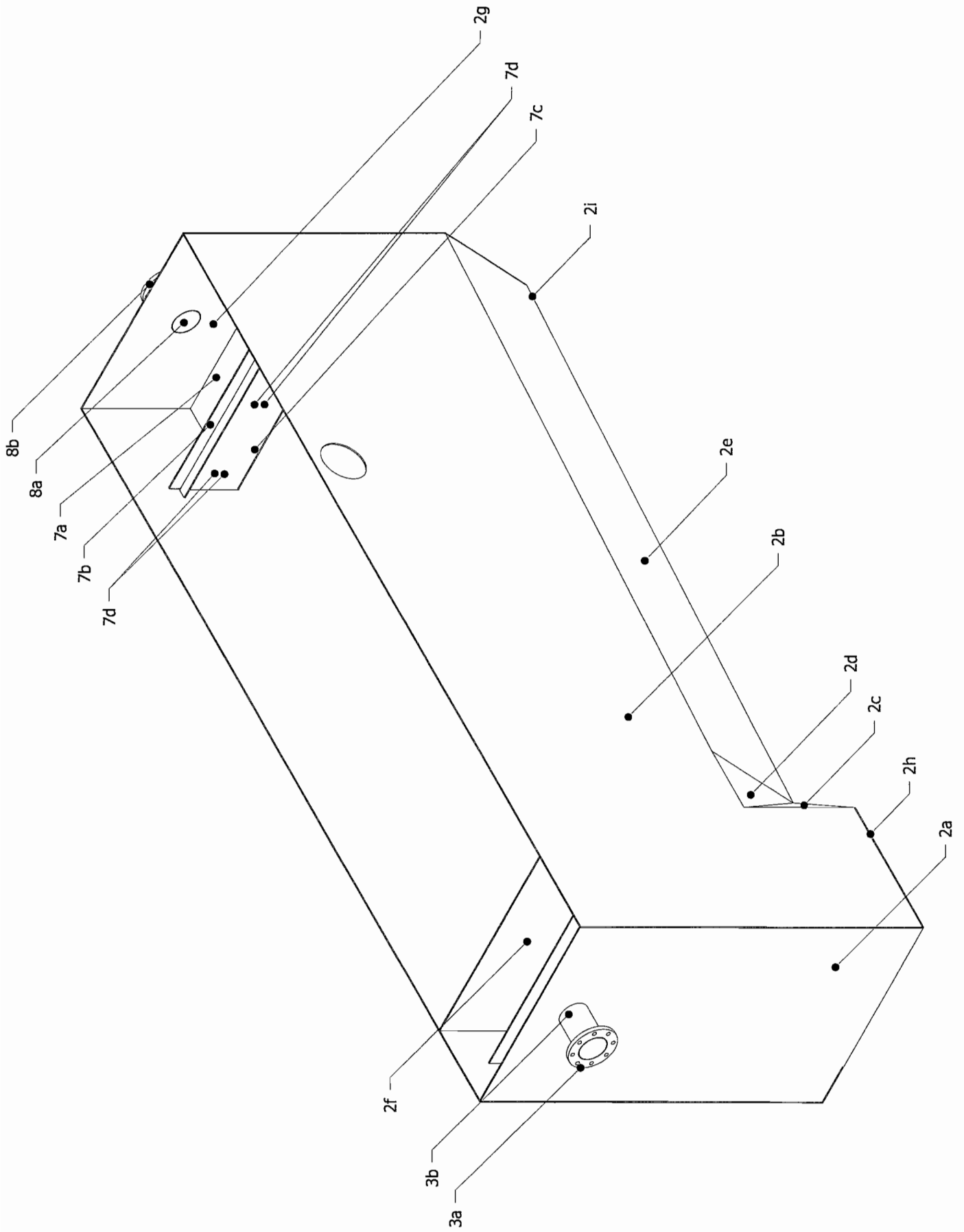


Figura 3

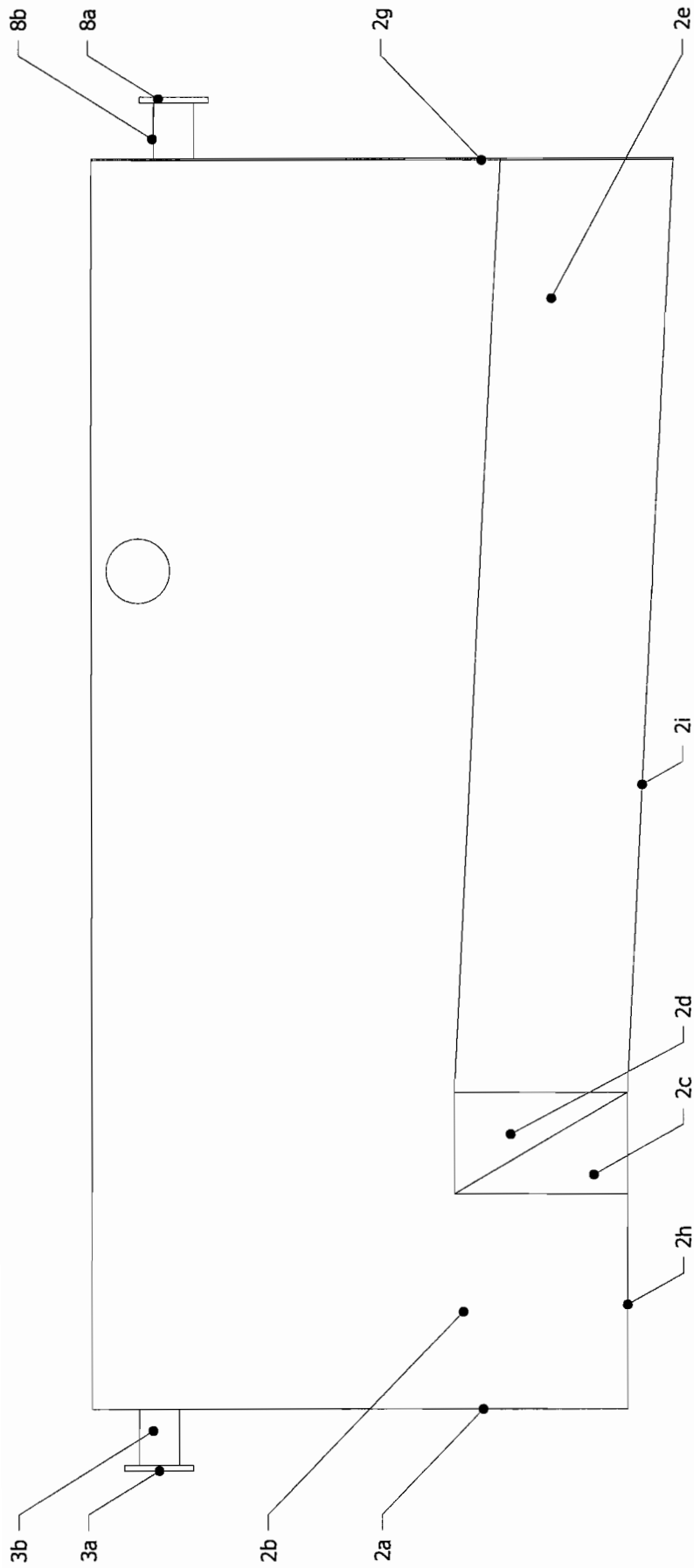


Figura 4

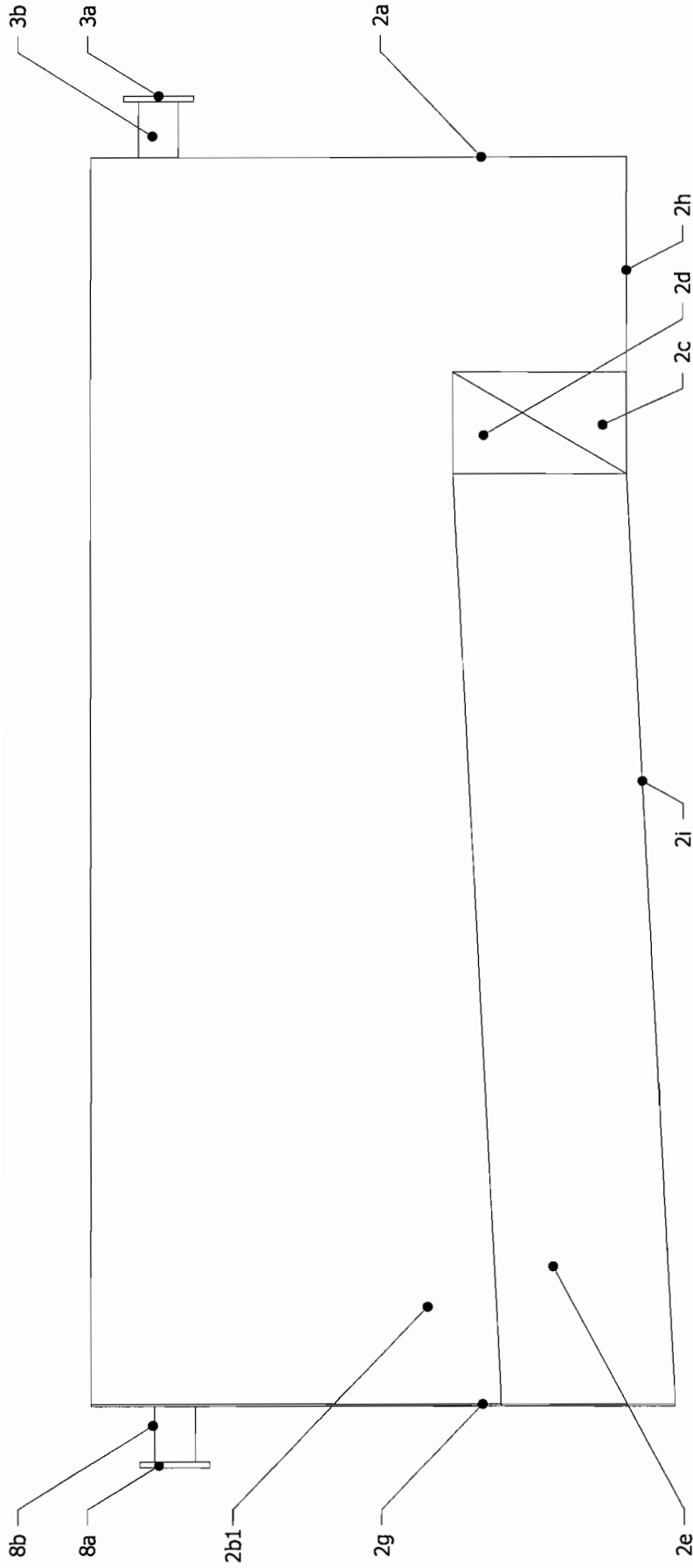


Figura 5

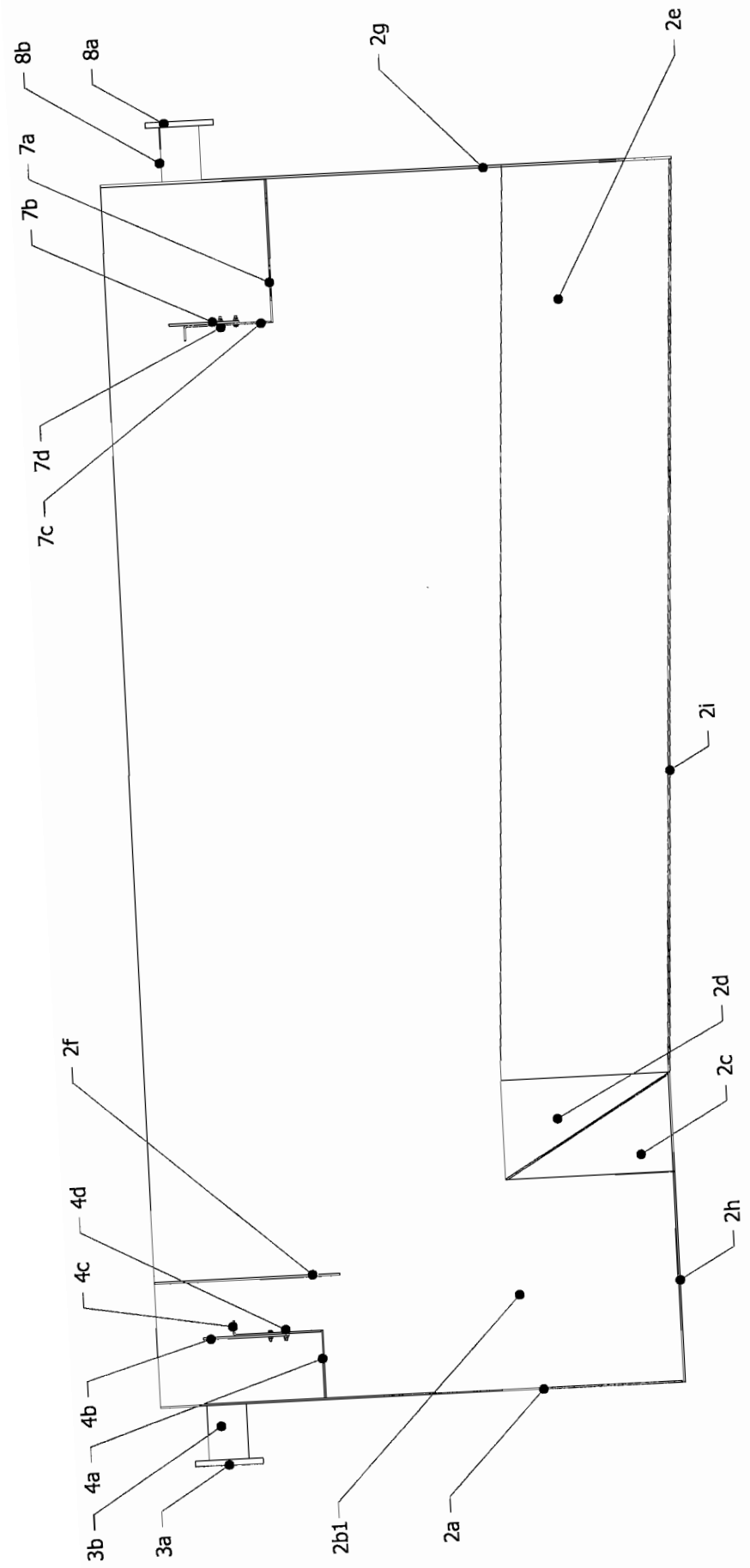


Figura 6

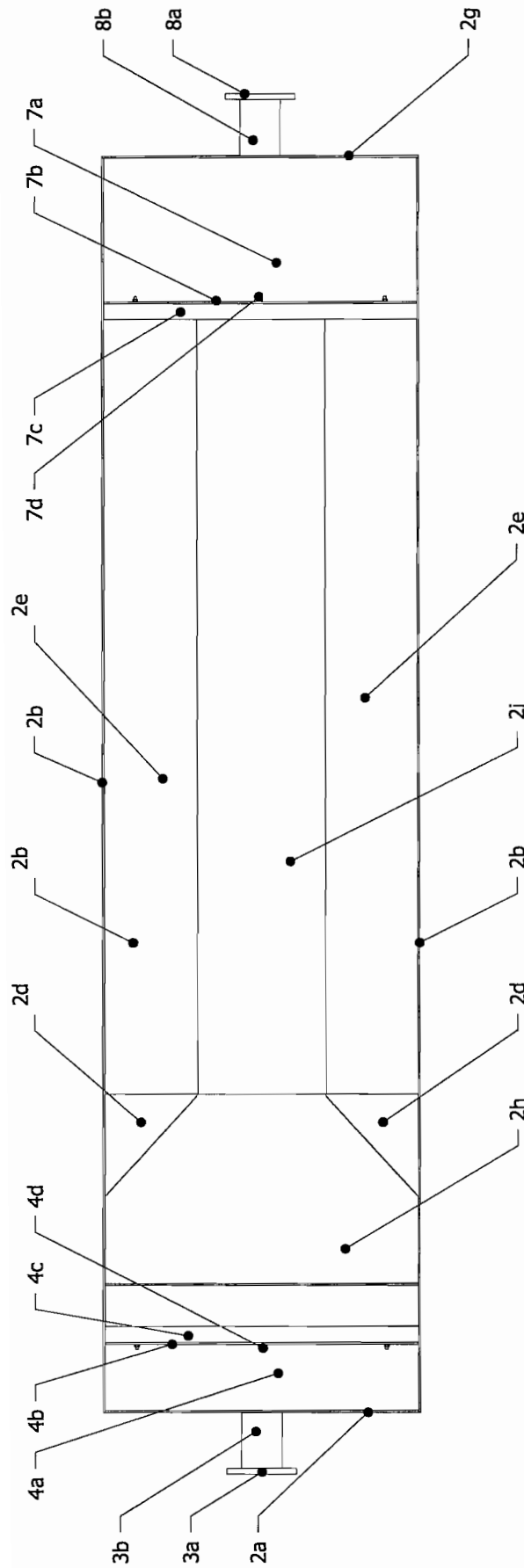


Figura 7

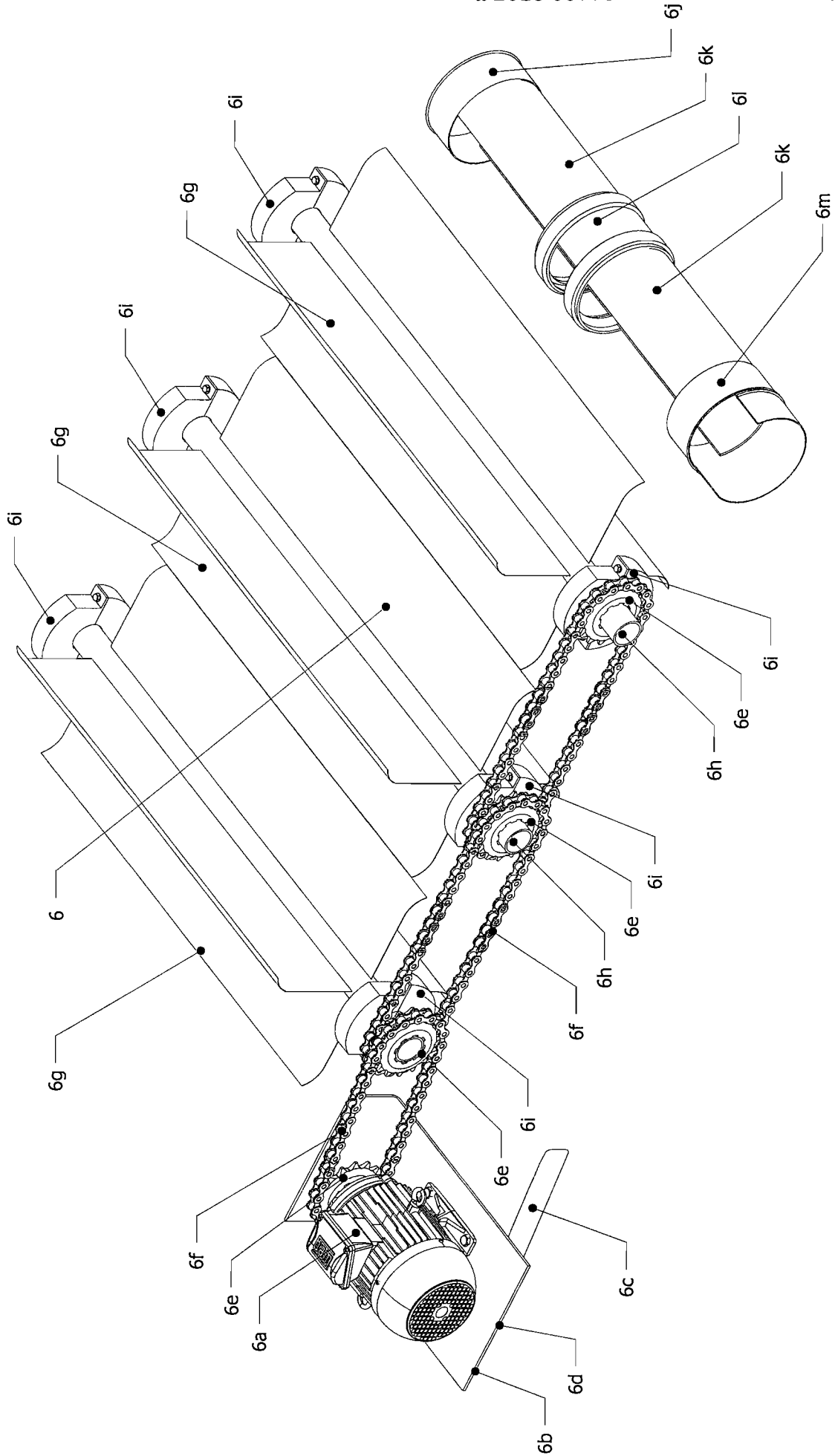


Figura 8



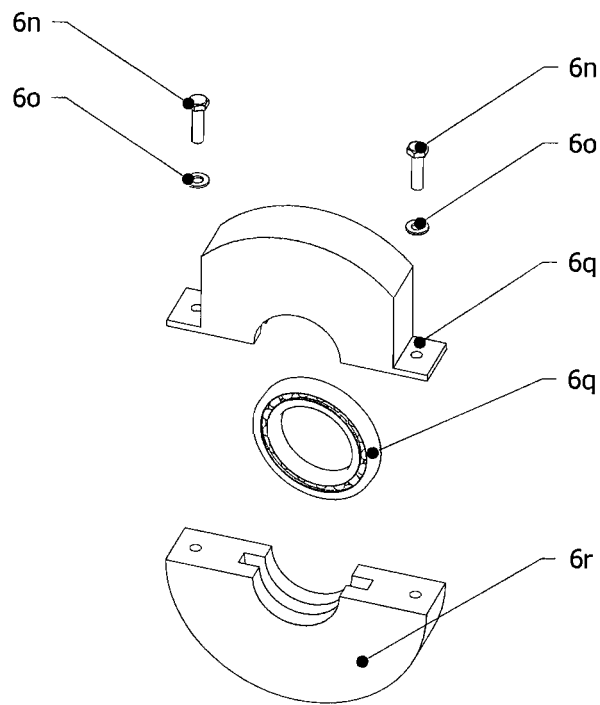


Figura 9

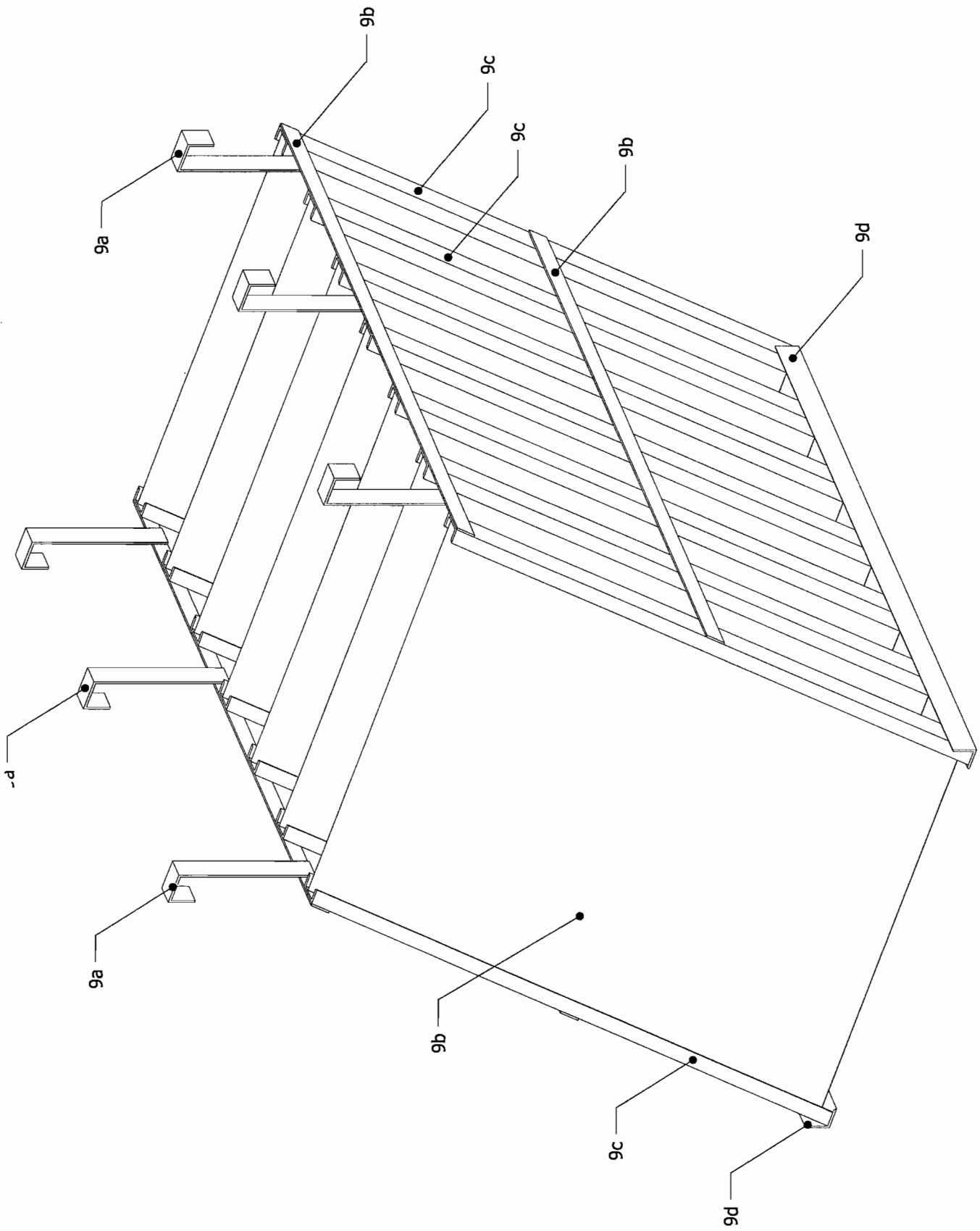


Figura 10

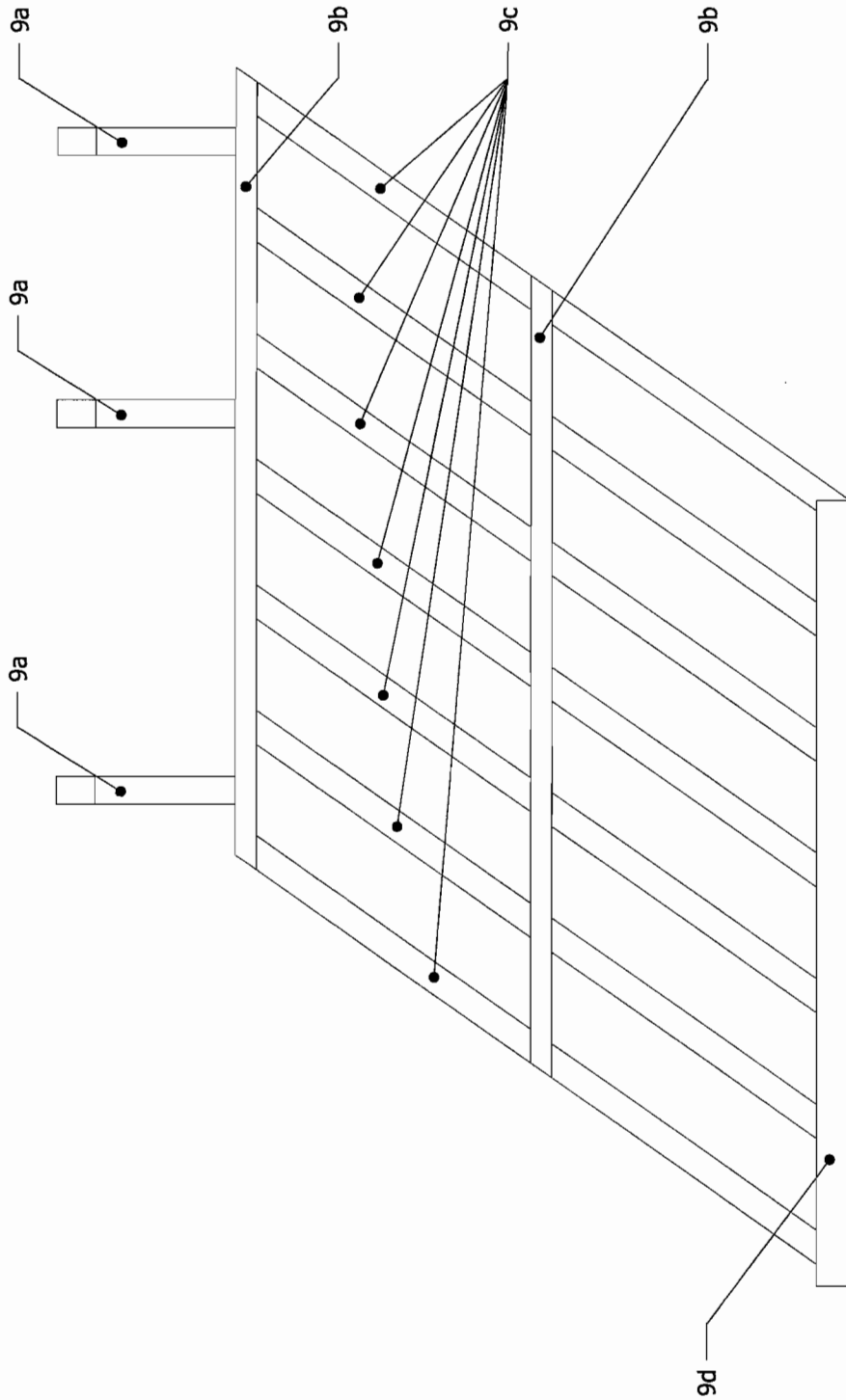


Figura 11

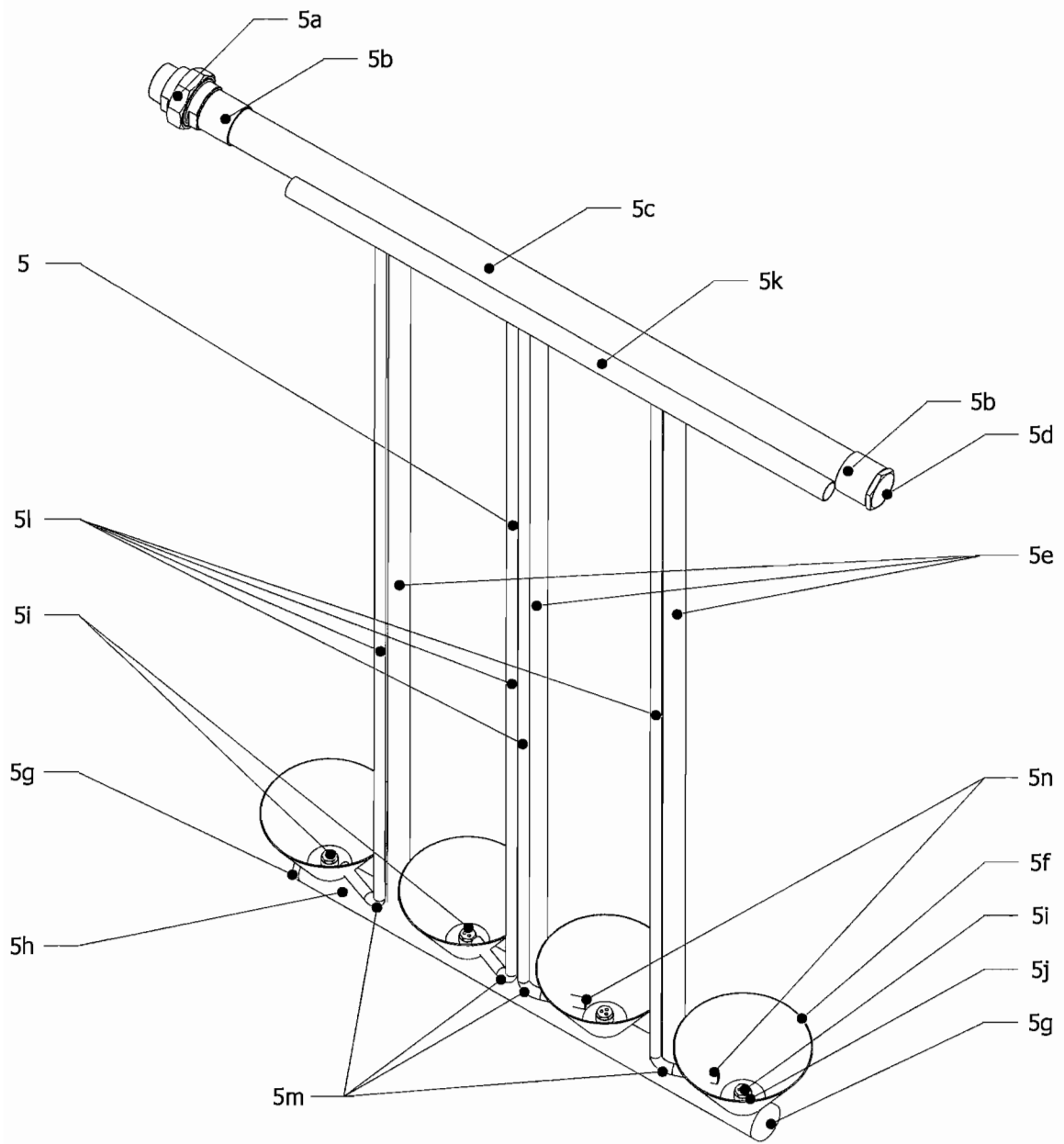


Figura 12

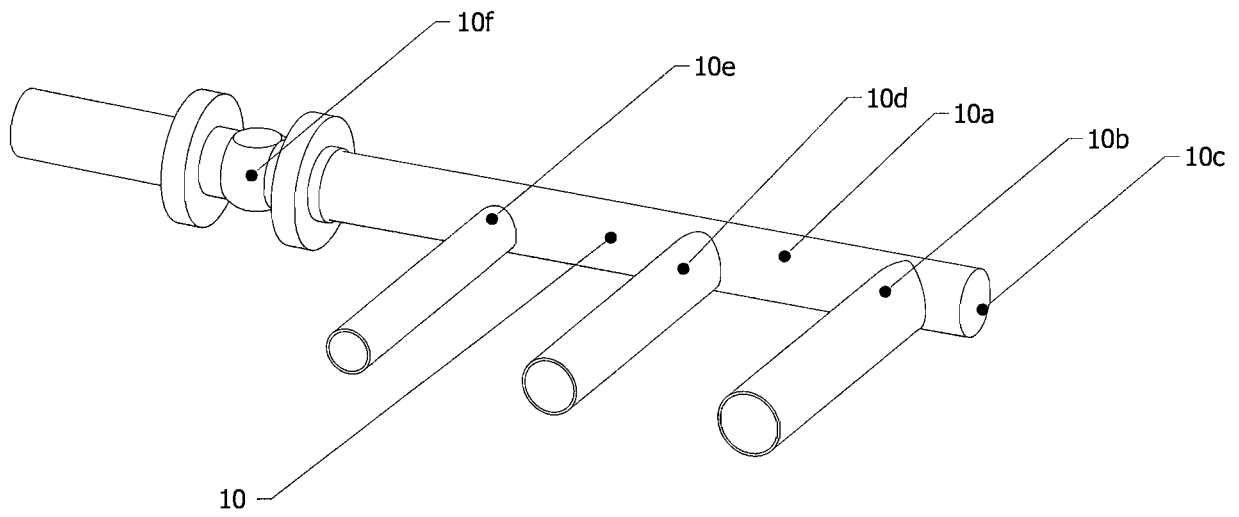


Figura 13

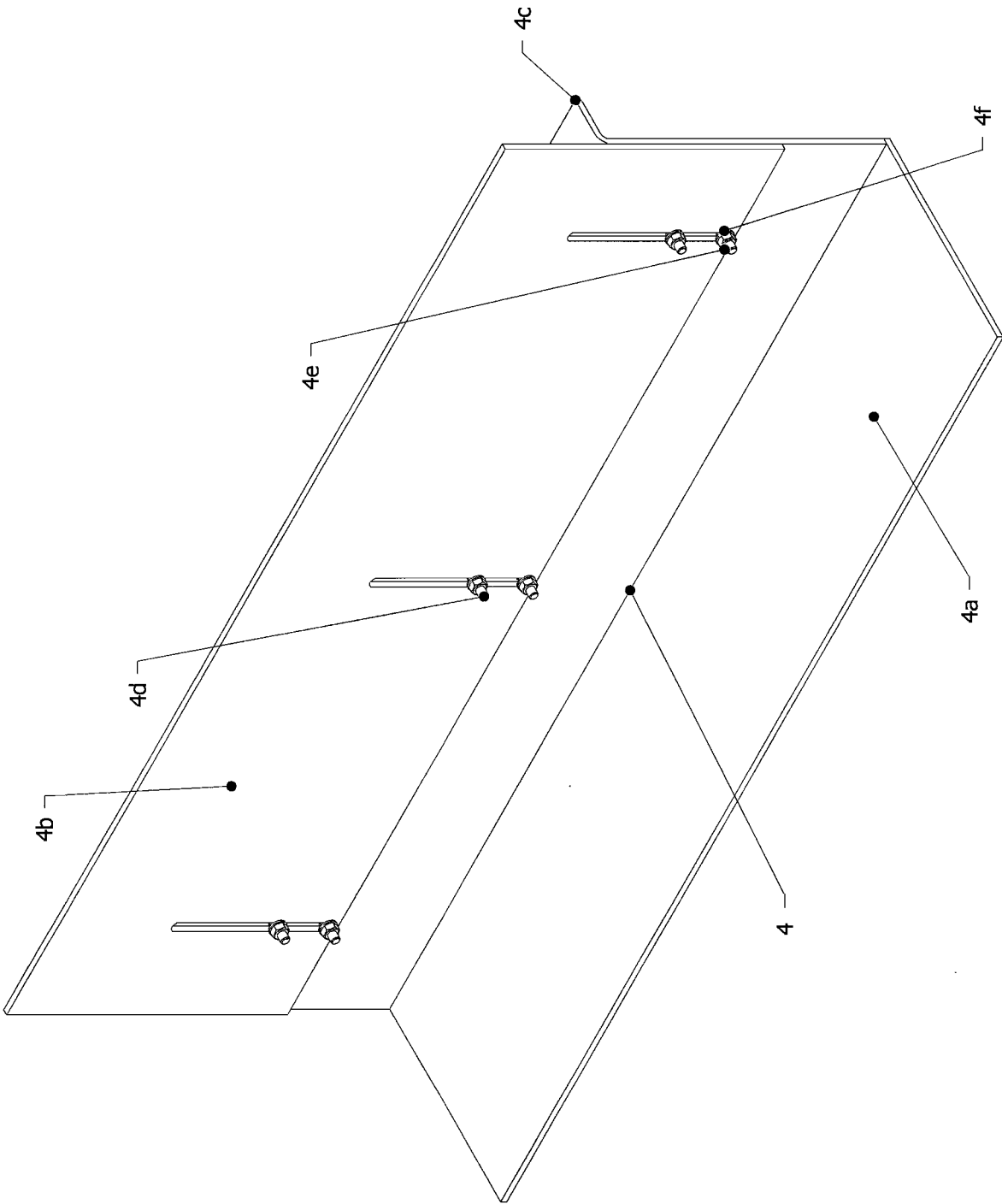


Figura 14

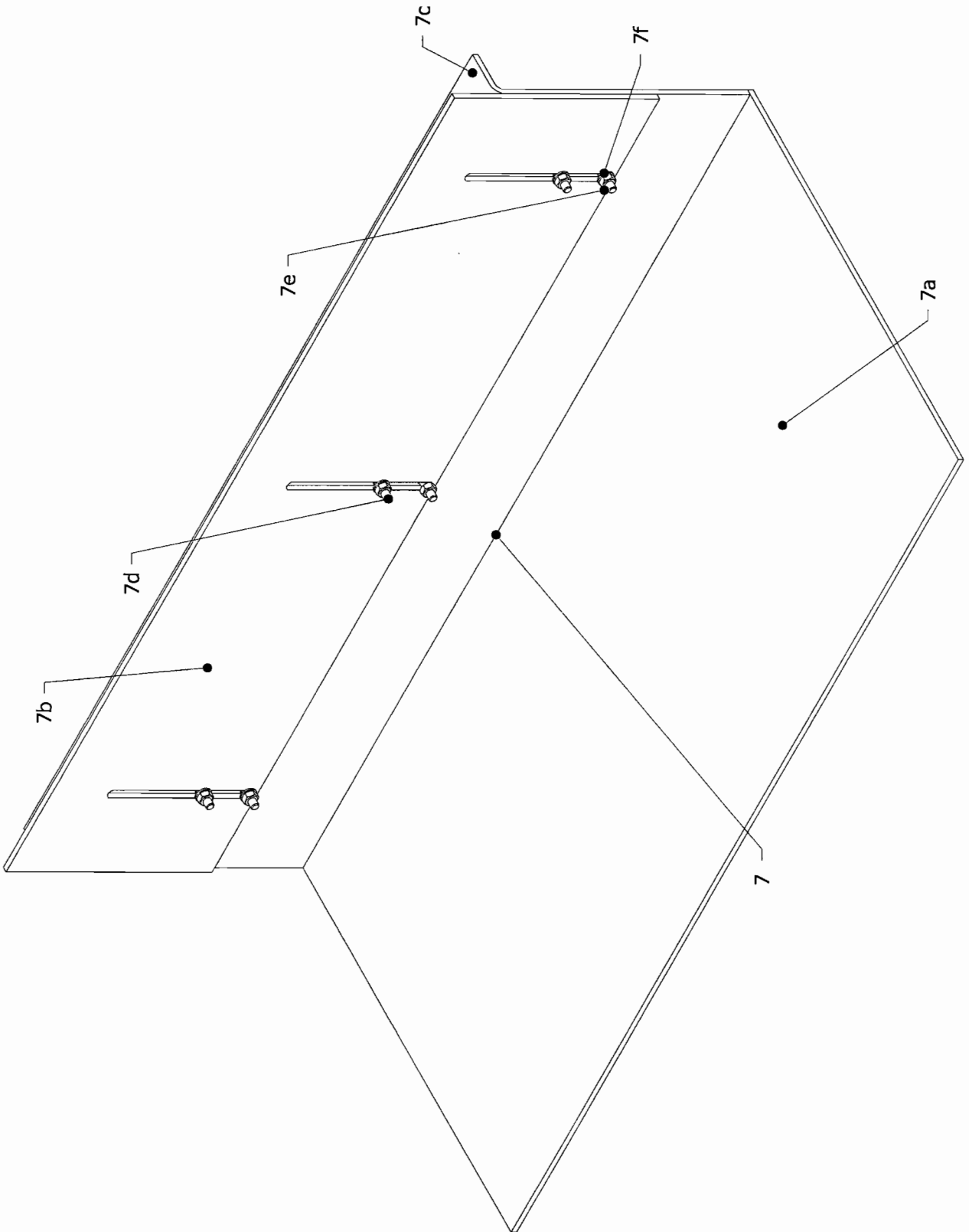


Figura 15