

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2023 00502

(22) Data de depozit: 14.09.2023

(41) Data publicării cererii:  
28.02.2024 BOPI nr. 2/2024

(71) Solicitant:  
• BMENERGY S.R.L., STR. SIMERIA,  
NR.42A, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO

(72) Inventatori:  
• BREBAN ȘTEFAN, STR.SIMERIA,  
NR.42A, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO

(54) TURBINĂ EOLIANĂ CU AX VERTICAL ȘI STĂLP ROTATIV

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o turbină cu ax vertical destinată producerii de energie electrică folosind curenți de aer care circulă în proximitatea solului, indiferent de direcția de deplasare a acestora. Turbina, conform invenției este constituită din două pale (1) cu profil aerodinamic care antrenează în mișcare de rotație un stâlp (3), prin intermediul unor elemente (2) de legătură, rigide, menținerea la verticală a stâlpului (3) rotativ se realizează prin ancorarea acestuia cu cel puțin trei cabluri (5) sau bare metalice legate în partea superioară la carcasa unui rulment (4) radial, iar la partea inferioară ancorate în sol cu țărugi sau ancore, stâlpul (3) rotativ fiind dispus pe un rulment (6) cu carcasă, axial, sau radial-axial sau radial care suportă sarcinile axiale ale întregului ansamblu și care permite stâlpului (3) rotativ să execute mișcarea de rotație.

Revendicări: 5  
Figuri: 4

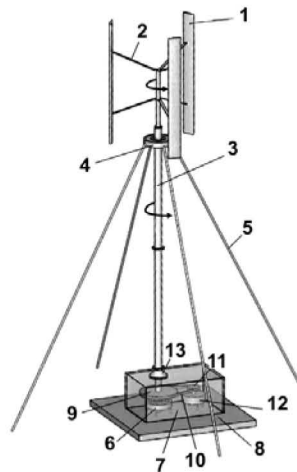
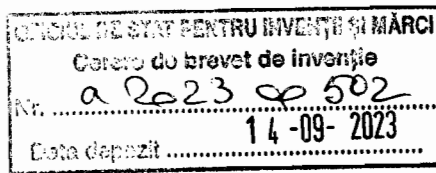


Fig. 1





1

## Turbină eoliană cu ax vertical și stâlp rotativ

Invenția se referă la o turbină eoliană cu ax vertical a cărei construcție facilitează instalarea generatorului la sol prin aceea că palele turbinei sunt montate direct pe stâlpul turbinei, care este antrenat în mișcare de rotație de acestea. Folosind un sistem de transmisie mecanică între baza stâlpului și axul generatorului, puterea mecanică este convertită, de generator, în putere electrică.

Sunt cunoscute câteva soluții similare, prezentate în cele ce urmează. Documentul CN204627851U prezintă o turbină eoliană cu ax vertical care utilizează un stâlp fix tubular prin interiorul căruia este montat un ax rotativ, care permite antrenarea generatorului, aflat la baza stâlpului fix, de către palele turbinei, montate în partea superioară a stâlpului fix.

În documentul JPWO2005095794A1 este prezentată o soluție care propune utilizarea unei turbine cu ax vertical, care, într-un exemplu de realizare, permite antrenarea generatorului prin intermediul unui ax tubular, pe care sunt fixate palele turbinei la capătul superior, montat în interiorul unui stâlp fix tubular, prin intermediul unor rulmenți.

Documentul US11391265B2 dezvăluie o turbină eoliană cu ax vertical, pliabilă, care permite instalarea generatorului electric la sol, antrenarea acestuia făcând-se de către palele generatorului prin intermediul unei transmisii elastice (ex. curea de transmisie) montată de-a lungul stâlpului fix, între fulia fixată pe axul generatorului și fulia fixată pe axul palelor turbinei.

În documentul WO201400065A1 este prezentată o altă variantă constructivă de turbină cu ax vertical, având o structură în care palele antrenează direct axul vertical, acesta fiind susținut de 3 stâlpi ficși, montați la 120 grade în jurul turbinei.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este producerea de energie electrică folosind curenți de aer care circulă în proximitatea solului, indiferent de direcția de deplasare a acestora.

Sistemul eolian, conform invenției, rezolvă problema menționată, prin aceea că palele turbinei sunt montate direct pe stâlpul turbinei, care este antrenat în mișcare de rotație de acestea. Stâlpul rotativ antrenează, prin intermediul unui sistem de transmisie, generatorul electric, care este fixat lângă stâlp, la baza acestuia. Generatorul electric poate fi montat și direct pe stâlpul rotativ, în acest caz, rotorul generatorului putând fi antrenat direct de stâlpul rotativ. Astfel, când vântul antrenează în mișcare de rotație palele turbinei, stâlpul rotativ va antrena, prin intermediul sistemului de transmisie, sau direct, axul generatorului, iar puterea mecanică va fi convertită, de

generator, în putere electrică. Menținerea stâlpului în poziție verticală se face prin ancorarea acestuia de sol prin intermediul unor cabluri, sau bare, fixate pe carcasa unui rulment montat pe stâlpul rotativ sub zona de ancorare a palelor.

Invenția are principalul avantaj că, spre deosebire de soluțiile uzuale, permite montarea generatorului la sol, reducând astfel greutatea structurii care susține turbina eoliană. De asemenea, întreținerea generatorului și a transmisiei mecanice se face facil, acestea fiind amplasate pe sol. Invenția mai are avantajul că se reduc costurile de fabricație ale ansamblului eolian prin utilizarea unor cantități mai mici de materii prime la construcția stâlpului, prin lipsa necesității turnării unei fundații care să susțină ansamblul turbinei și prin posibilitatea utilizării unui generator eolian având la bază o mașină electrică fabricată în serii mari, cu preț competitiv. De asemenea, prin utilizarea unei cutii care adăpostește sistemul de transmisie și generatorul, acestea vor fi protejate de intemperii: ploaie, grindină, radiații ultraviolete, etc.

Se dau în continuare 4 exemple de realizarea a invenției în legătură și cu Fig. 1 - 4, care prezintă:

- Fig. 1, sistem eolian echipat cu o turbină având pale cu profil aerodinamic și stâlp rotativ vertical;
- Fig. 2, sistem eolian echipat cu o turbină având pale fabricate din tablă îndoită și stâlp rotativ vertical;
- Fig. 3, sistem eolian echipat cu o turbină având orice tip de pale și generator având rotorul montat direct pe stâlpul rotativ vertical al turbinei;
- Fig. 4, sistem eolian echipat cu o turbină având orice tip de pale și generator cuplat prin intermediul unui multiplicator de turație la stâlpul rotativ.

În cele ce urmează este descris sistemul eolian într-o primă variantă de realizare (Fig. 1). Acesta este format dintr-o turbină eoliană având cel puțin două pale cu profil aerodinamic **1**, (în Fig. 1 este prezentată o turbină cu trei pale), care antrenează în mișcare de rotație stâlpul **3**, prin intermediul unor elemente de legătură rigide **2** care fac legătura mecanică dintre palele **1** și stâlpul rotativ **3**. Menținerea la verticală a stâlpului rotativ **3** se realizează prin ancorarea acestuia cu cel puțin trei cabluri sau bare metalice **5** (în Fig. 1 sunt prezentate patru cabluri metalice) legate în partea superioară la carcasa unui rulment radial **4**, iar la partea inferioară ancorate în sol cu elemente specifice (țărugi, ancore de sol, etc.). Rulmentul cu carcasă **4** are rolul de a permite stâlpului rotativ **3** să execute mișcarea de rotație dar în același timp să fie ancorat la verticală prin cablurile sau barele metalice **5**. Stâlpul rotativ **3** poate fi construit din segmente de diferite

diametre conectate cu șuruburi montate radial, sau din segmente, având același diametru, cu flanșe sudate la capete, conectate cu șuruburi ce traversează flanșele care sunt cuplate împreună. Stâlpul rotativ **3** este așezat pe un rulment cu carcasă **6** axial, sau radial-axial, sau radial care suportă sarcinile axiale ale ansamblului turbinei și care va permite stâlpului rotativ să execute mișcarea de rotație. Rulmentul cu carcasă **6** va fi montat pe placa inferioară a incintei **7**, care la rândul ei va fi montată pe un suport plan **8** așezat pe sol (ex. o placă de beton) la orizontală. Pe stâlpul rotativ **3** este fixată o fulie mare **9** peste care este montată o curea de transmisie sau lanț de transmisie **10**, care antrenează în mișcare de rotație fulia mică **11** fixată pe axul generatorului **12**. Generatorul **12** este fixat și el pe placa inferioară a incintei **7**. Pentru a nu permite precipitațiilor să pătrundă în incinta **7**, pe stâlpul rotativ **3** se poate monta un element **13** având forma unui trunchi de con cu baza mare orientată în jos care are rolul de a nu permite apei, dar și particulelor solide, să intre în incinta **7**. De asemenea, incinta **7** trebuie prevăzută cu o elevație în jurul găurii prin care trece stâlpul rotativ **3**, pentru a împiedica scurgerea apei în interiorul incintei **7**.

Sistemul eolian, într-o altă variantă de realizare, este prezentat în Fig. 2. Diferența față de sistemul prezentat în Fig. 1 este că palele turbinei **1** sunt realizate din fâșii de tablă îndoită (sau alt material potrivit), care permit obținerea unui rotor cu aspect solid, cunoscut după numele „Crossflow”, mai prietenos cu păsările și liliecii, dar și mai silențios, datorită vitezei mai mici de rotație, comparativ cu rotoarele echipate cu pale având profil aerodinamic.

Sistemul eolian, într-o altă variantă de realizare, este prezentat în Fig. 3. Diferența față de sistemul prezentat în Fig. 1 sau Fig. 2 este că rotorul generatorului **12** este montat direct pe stâlpul rotativ **3** eliminând astfel necesitatea utilizării vreunui sistem de transmisie. Aceasta presupune însă utilizarea unui generator proiectat special pentru această turbină eoliană, în consecință este anulat avantajul utilizării unor mașini fabricate în serii mari.

Sistemul eolian, într-o altă variantă de realizare, este prezentat în Fig. 4. Diferența față de sistemul prezentat în Fig. 1 și Fig. 2 este că sub stâlpul rotativ **3** este montat un multiplicator de turație cu roți dințate **14** care are intrarea (axul, locașul), de turație mică, cuplată la capătul inferior al stâlpului rotativ **3**, iar ieșirea (axul, locașul), de turație ridicată, este cuplată la generatorul electric **12**. Pentru a facilita conexiunea mecanică dintre generatorul **12** și multiplicatorul de turație **14** este preferabilă utilizarea unui multiplicator de turație cu unghiul de 90 de grade între intrare și ieșire.

## Revendicări

1. Turbină eoliană cu ax vertical rotativ, având orice număr și tip de pale, având palele fixate de stâlpul rotativ, pe care îl antrenează în mișcare de rotație, **caracterizată prin aceea că** menținerea la verticală a stâlpului rotativ **3** se realizează prin ancorarea acestuia cu cel puțin trei cabluri sau bare metalice **5** legate în partea superioară la carcasa unui rulment radial **4**, iar la partea inferioară ancorate în sol cu țărugi sau ancore, stâlpul rotativ **3** fiind așezat pe un rulment cu carcasă **6** axial, sau radial-axial, sau radial care suportă sarcinile axiale ale ansamblului turbinei și care permite stâlpului rotativ să execute mișcarea de rotație (Fig. 1-2).

2. Turbină eoliană cu ax vertical rotativ, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** rulmentul cu carcasă **6** va fi montat pe placa inferioară a unei incinte **7**, care la rândul ei va fi montată pe un suport plan **8** așezat pe sol la orizontală (Fig. 1).

3. Turbină eoliană cu ax vertical rotativ, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** pe stâlpul rotativ **3** este fixată o fulie mare **9** peste care este montată o curea de transmisie sau lanț de transmisie **10**, care antrenează în mișcare de rotație fulia mică **11** fixată pe axul generatorului **12**, rotorul generatorului fiind astfel antrenat în mișcare de rotație (Fig. 1).

4. Turbină eoliană cu ax vertical rotativ, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** rotorul generatorului **12** este montat direct pe stâlpul rotativ **3** eliminând astfel necesitatea utilizării vreunui sistem de transmisie (Fig. 3).

5. Turbină eoliană cu ax vertical rotativ, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** sub stâlpul rotativ **3** este montat un multiplicator de turație cu roți dințate **14** care are intrarea de turație mică cuplată la capătul inferior al stâlpului rotativ **3**, iar ieșirea de turație ridicată este cuplată la generatorul electric **12** (Fig. 4).

5

## Desene (Figuri)

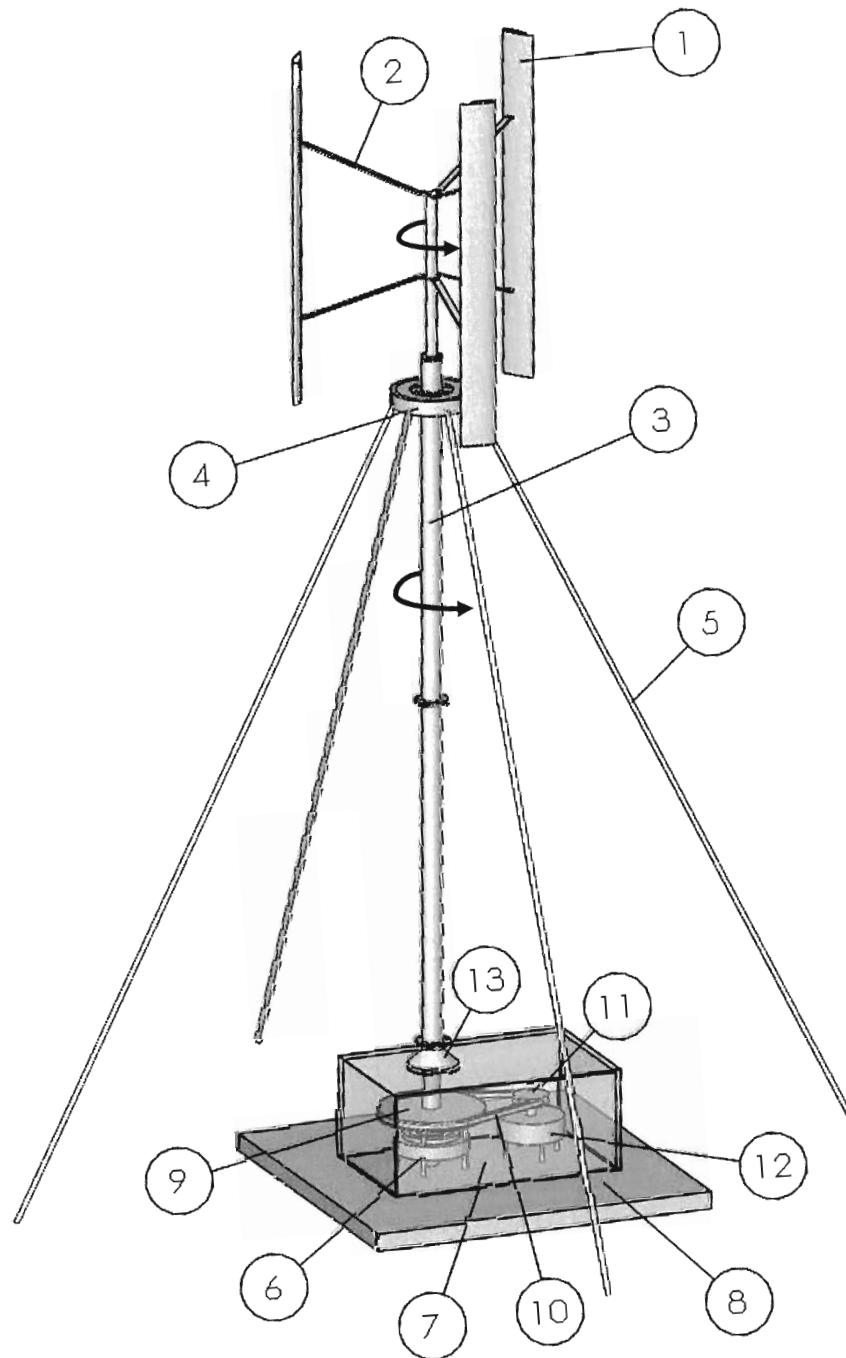


Fig. 1

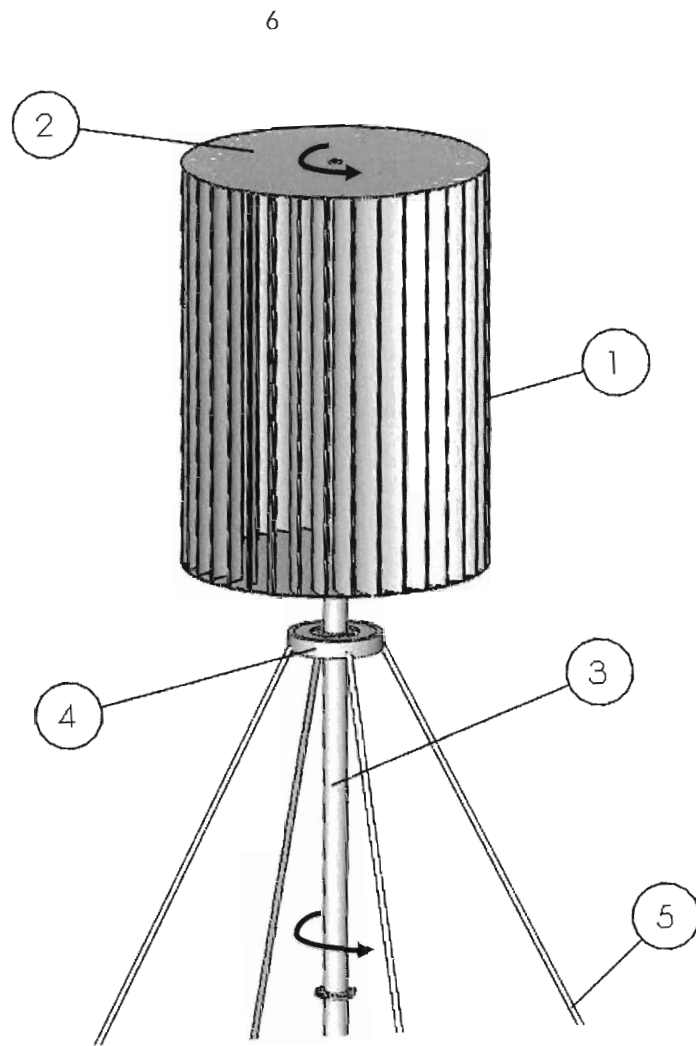


Fig. 2

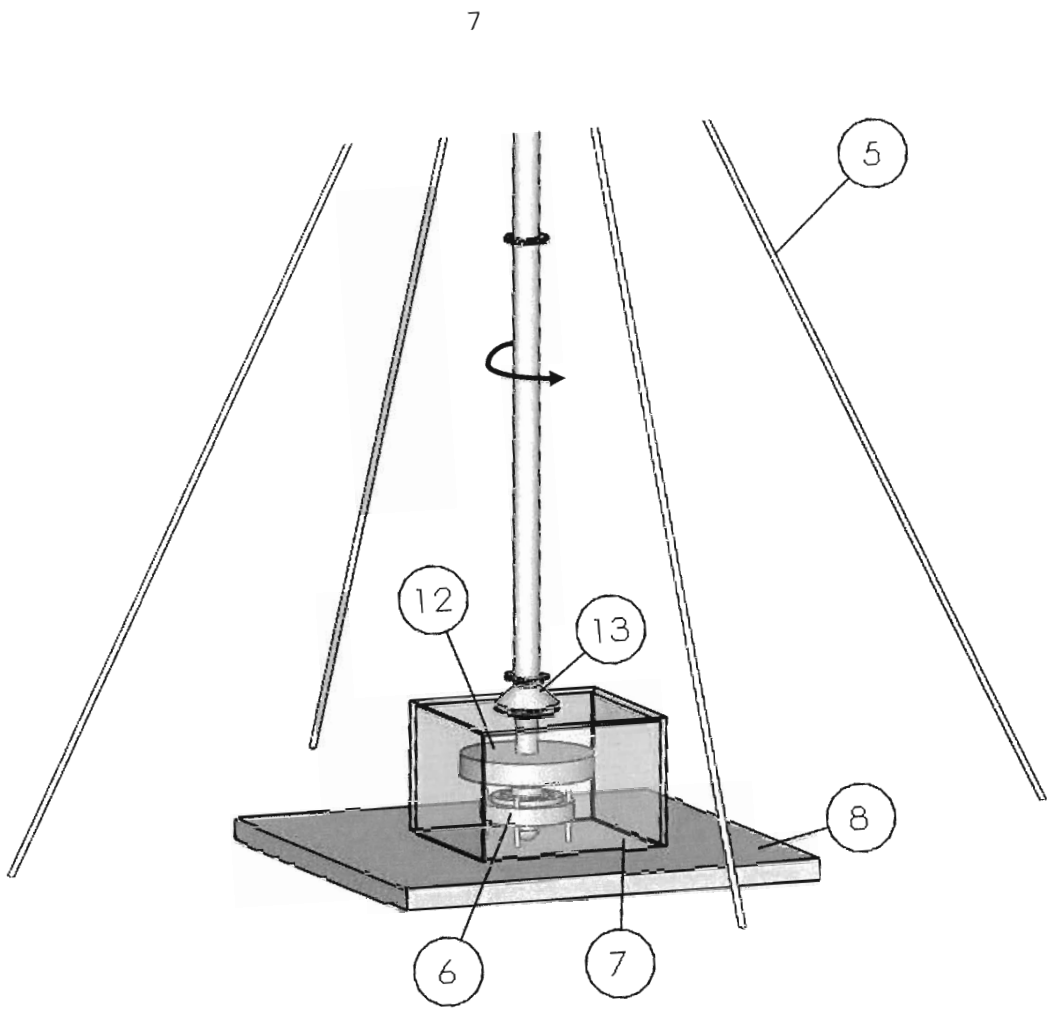


Fig. 3



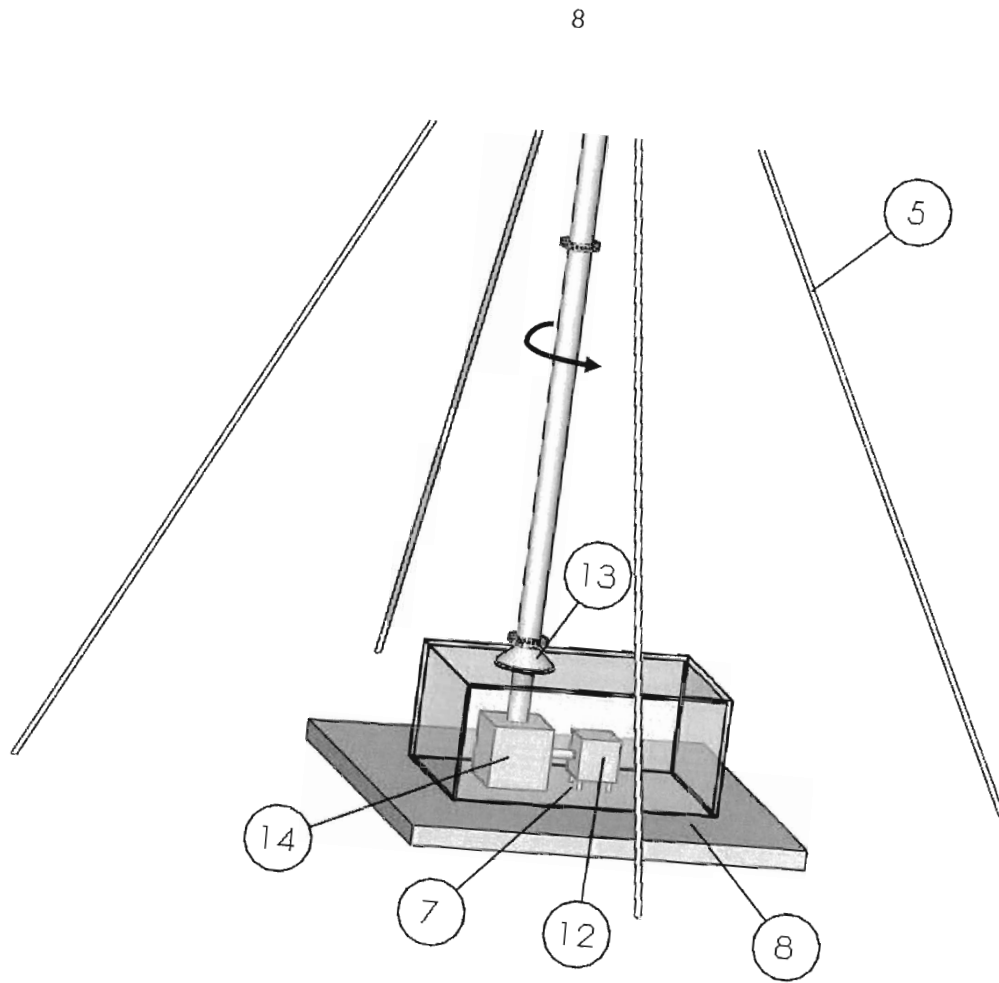


Fig. 4