



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2015 00255

(22) Data de depozit: 08/04/2015

(41) Data publicării cererii:
30/12/2016 BOPI nr. 12/2016

(71) Solicitant:
• AEOLUS ENERGY INTERNATIONAL
S.R.L., STR. NICOLAE TECLU NR. 46-49,
SECTOR 3, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• PREDESCU MIHAIL,
STR. SOLDAT VASILE CROITORU NR.7,
BL.4, SC.3, AP.155, SECTOR 5,
BUCUREȘTI, B, RO;
• ISTRATE MARCEL, STR. COLENTINA
NR.19, SAT MOGOȘOAIA,
COMUNA MOGOȘOAIA, IF, RO

Această publicație include și modificările descrierii,
revendicărilor și desenelor, depuse conform art. 35,
alin. (20), din HG nr. 547/2008.

(54) DISPOZITIV DE LIMITARE A UNGHIULUI DE ROTAȚIE LA ORIENTAREA ÎN VÂNT A TURBINELOR EOLIENE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un dispozitiv de limitare a unghiului de rotație la orientarea în vânt a turbinelor eoliene. Dispozitivul conform invenției este constituit dintr-un clichet (1) care se poate roti în jurul unui ax (4), clichetul (1) și axul (4) montându-se pe un corp (3) de clichet care limitează rotația clichetului (1) la 90°, într-un sens sau în sens contrar, dar întotdeauna o latură a clichetului (1) este perpendiculară pe direcția de mișcare a unui index (2), iar cealaltă latură, într-un plan paralel cu planul de rotație a turbinei de vânt, sprijinită pe corp (3), cu excepția mișcării tranzitorii sub acțiunea indexului (2), o flanșă (5) în formă de disc toroidal, prevăzută la periferie cu un index (2), flanșa (5) putându-se roti față de o axă de rotație care este axa de simetrie a flanșei (5), montarea clichetului (1) cu corpul (3) este astfel încât axa de simetrie a axului clichetului (4) să fie perpendiculară pe axa de rotație a flanșei (5), iar în mișcarea de rotație a flanșei (5), împreună cu indexul (2), la trecerea prin dreptul clichetului (1), să acționeze asupra acestuia, fie rotindu-l cu 90° în sensul de rotație al flanșei (5), dacă sensul de rotație al flanșei (5) este dinspre latura clichetului (1) aflată în poziție sprijinită pe corpul de clichet (3), în acest caz mișcarea de rotație a flanșei (5) să continue, fie să blocheze indexul (2) și, implicit, să oprească mișcarea de rotație a flanșei (5), dacă sensul mișcării de rotație a flanșei (5), împreună cu indexul (2), este dinspre partea opusă a laturii clichetului (1) aflată în poziție de sprijin pe corpul clichetului (3), la o rotație de 360° a flanșei (5) și a indexului (2), clichetul (1) fiind rotit cu 90° în sensul de

rotație al flanșei (5), mișcarea de rotație a flanșei (5) nefiind împiedicată de clichet, astfel încât, la treceri succesive ale indexului (2) prin fața clichetului (3), se face dinspre latura clichetului (1) în poziție de sprijin pe corp (3).

Revendicări inițiale: 1
Revendicări amendate: 1
Figuri: 5

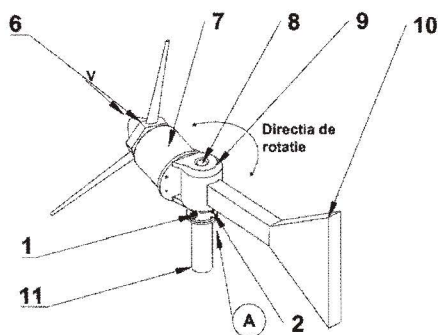
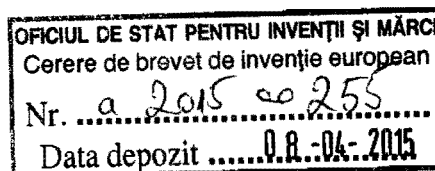


Fig. 4

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).





Dispozitiv de limitare a unghiului de rotație la orientarea în vânt a turbinelor eoliene

Invenția se referă la un dispozitiv mecanic simplu de limitare la 720° a unghiului de rotație a turbinelor de vânt cu ax orizontal în procesul de orientare a acestora în poziția optimă față de direcția vântului.

Transmiterea energiei electrice produsă de rotorul unei turbine de vânt, cuplată cu un generator electric, direct sau prin intermediul unui multiplicator de turație, se face printr-un cablu electric, instalat în interiorul stâlpului turbinei, care conectează bornele generatorului electric cu instalația de utilizare a energiei situată la baza sau în exteriorul turbinei de vânt. Cablul electric are un grad oarecare de flexibilitate, dar nu suportă torsionarea la unghiri mari, întrucât se poate rupe, sau poate suferi o deteriorare a izolației, generând defecte care scot din funcțiune o turbină de vânt.

Turbinele de vânt de mică putere utilizează, preponderent, orientarea pasivă pe direcția vântului, spre deosebire de turbinele de vânt de mare putere care utilizează orientarea activă.

Se cunosc mai multe procedee de a limita torsionarea exagerată a cablului de transmisie a energiei, implementate atât în construcția turbinelor de vânt de mare putere, dar și la turbinele de vânt de mică putere.

O metodă de a evita torsionarea cablului de transmisie a energiei de la generatorul electric al turbinei la instalația de utilizare a energiei este instalarea unui colector electric cu inele și perii colectoare. În unele variante, bornele generatorului electric se leagă electric la inelele colectoare ale colectorului, iar cablul electric de coborâre se leagă la perii colectoare, iar în alte variante constructive, conexiunile electrice se fac invers. De regulă, suportul cu inele colectoare se fixează pe structura nodului turbinei, care se rotește pentru a se orienta în vânt, iar perii colectoare sunt fixate pe stâlp. În oricare din aceste variante, colectorul electric asigură un contact electric alunecător între generatorul electric și instalația de utilizare a energiei, eliminând astfel fenomenul de torsionare a cablului. Dezavantajul acestei soluții este, în primul rând, creșterea costului turbinei, mai ales dacă aceasta este de mică putere, dar și adăugarea unui sistem care necesită mentenanța periodică, fiind o sursă de apariție a unor defecte.

Altă metodă de diminuare a torsionării cablului electric de coborâre este limitarea unghiului de rotație a nodului turbinei de vânt în raport cu stâlpul la 360° cu un opritor mecanic. Această soluție este ieftină, dar are dezavantajul că în situația în care direcția vântului impune orientarea turbinei de vânt în jurul poziției opritorului mecanic de limitare a unghiului de rotație, turbina de vânt riscă să aibă o comportare instabilă, oscilantă față de direcția

optimă, care determină scăderea producției de energie a turbinei de vânt. Acest efect este extrem de nefavorabil dacă, din montare, poziția de instabilitate este pe direcția vântului predominant. În plus, este cunoscut faptul că direcția vântului predominant, într-o locație, se schimbă în funcție de anotimp.

O altă metodă utilizată în construcția turbinelor de vânt de mică și foarte mică putere este legarea directă a cablului electric la generator, dar lungimea acestuia fiind mai mare decât înălțimea stâlpului și executarea unei bucle în interiorul stâlpului, suficient de mare, pentru a diminua torsadarea, într-o oarecare măsură. La anumite intervale de timp trebuie să se intervină pentru desfășurarea manuală cablului. Această soluție generează foarte multe probleme și, dacă nu se intervine destul de des, cablul se poate rupe.

În construcția turbinelor de vânt se practică un compromis, adică legarea directă a cablului și limitarea unghiului de rotație a turbinei de vânt pe direcția vântului la 720° , adică două rotații complete. Prin utilizarea unei astfel de soluții se elimină fenomenul de instabilitate descris anterior. În construcția turbinelor de vânt de mare putere, sistemul de limitare a unghiului de orientare la 720° este destul de complex din punct de vedere mecanic, electric și electronic, orientarea în vânt a acestor turbine fiind activă și din acest motiv este acceptabilă o construcție complexă, acest tip de turbine de vânt fiind supuse regulat unor operații de mentenanță.

Pentru turbinele de vânt cu ax orizontal s-au propus și alte soluții mecanice, destul de complicate, care au rolul de a desfășura automat cablul atunci când ajunge la un anumit grad de torsadare.

Soluția propusă de invenție înlătură dezavantajele de mai sus, prin faptul că utilizează un sistem mecanic foarte simplu, ieftin și robust, de limitare la 720° a unghiului de rotație pentru poziționarea optimă în vânt a turbinelor de vânt cu ax orizontal.

Dispozitivul de limitare a rotației turbinei eoliene la 720° pentru orientarea în vânt a turbinelor cu ax orizontal, conform invenției, este constituit, în principal, din două componente de bază: o piesă de tip clichet, în formă de L, compus din două brațe dispuse la 90° , care se poate roti în jurul unui ax amplasat la concurența celor două brațe ale clichetului și o flanșă, sub forma unui disc toroidal, care are pe generatoarele sale un index, de forma unei pârghii de lățime mică. Flanșa cu indexul se atașează de nodul rotitor al turbinei de vânt printr-un procedeu mecanic, de exemplu sudură sau șuruburi, astfel încât axa de simetrie a flanșei să coincidă cu axa de rotație a nodului turbinei de vânt, în jurul căreia se rotește turbina pentru a orienta planul de rotație al palelor rotorului turbinei perpendicular pe direcția vântului. Clichetul și axul său de rotație se montează pe un suport, numit corpul clichetului. Prin construcție, corpul clichetului limitează unghiul de rotație al clichetului la 90° , într-un sens sau în sens opus. În poziție de repaus, clichetul are una din laturi sprijinită de corpul clichetului și cealaltă latură în poziție perpendiculară. Ansamblul clichet, compus din corp clichet, clichet și ax clichet, se montează într-o poziție fixă, atașată de stâlpul

turbinei de vânt, de exemplu pe flanșa pe care se montează axul de rotație al nodului turbinei de vânt. Montarea ansamblului clichet se face astfel încât axul de rotație al clichetului să fie perpendicular pe axul de rotație al nodului turbinei de vânt. De asemenea, montarea ansamblului clichet se face astfel încât, în mișcarea de rotație la orientarea în vânt a turbinei, indexul să acționeze asupra clichetului la fiecare trecere a acestuia prin dreptul clichetului. La trecerea indexului prin dreptul clichetului sunt posibile două situații: dacă mișcarea indexului este dinspre latura clichetului, în formă de L, sprijinită pe corpul clichetului, atunci indexul va roti clichetul cu 90° , iar indexul și, implicit, turbina de vânt, își vor continua mișcarea de rotație; dacă mișcarea indexului este dinspre partea opusă a laturii clichetului sprijinită pe corpul clichetului, atunci indexul se va opri în pârgă verticală a clichetului realizând limitarea mișcării de rotație a nodului turbinei de vânt. Din analiza cinematicii mecanismului rezultă că la două treceri succesive ale indexului prin dreptul clichetului, în același sens de rotație, la prima trecere clichetul va fi rotit cu 90° în sensul de rotație al indexului, iar la următoarea trecere, în același sens, clichetul va bloca mișcarea indexului și, implicit, mișcarea de rotație a turbinei de vânt. Dacă mișcarea indexului, la două treceri succesive ale acestuia prin dreptul clichetului, se face în sensuri contrarii, adică dinspre partea cu latura clichetului sprijinită pe corpul clichetului, aflată într-un paralel cu planul de rotație, iar celalalt braț perpendicular pe planul de rotație al indexului, atunci clichetul va fi rotit la fiecare trecere cu 90° în sensul de rotație al indexului și implicit a turbinei de vânt, mișcarea de rotație a turbinei nefiind perturbată de clichet.

Invenția este prezentată pe larg, în continuare, printr-un exemplu de realizare, conform figurilor 1-5, care reprezintă:

- Fig 1-Principiul de funcționare;
- Fig 2- Principiul de limitare a rotației la 720° ;
- Fig. 3-Pozițiile mecanismului la o rotație de 360° ;
- Fig. 4-Exemplu de aplicare la o turbină de vânt;
- Fig. 5-Detaliu de montare.

Dispozitivul, conform invenției, este constituit dintr-un clichet 1 în formă de L, care se poate roti în jurul unui ax 4, clichetul 1, cu axul său 4, se montează pe un corp de clichet 3, care limitează rotația clichetului 1 la un unghi de 90° , într-un sens sau în sens contrar, dar în starea de repaus o latură a clichetului 1 este perpendiculară pe direcția de mișcare a indexului 2, iar cealaltă sprijinită pe corpul clichetului 3, adică într-un plan paralel cu planul de rotație al turbinei de vânt, cu excepția mișcării tranzitorii sub acțiunea indexului 2, o flanșă de formă disc toroidal 5, prevăzută la periferie cu un index 2, flanșa 5 putându-se roti față de o axă de rotație care este axa de simetrie a flanșei 5, montarea clichetului 1 cu corpul 3 se face astfel încât axa de simetrie a axului clichetului 4 să fie perpendiculară pe axa de rotație a flanșei 5, iar în mișcarea de rotație a flanșei 5, împreună cu indexul 2, la trecerea prin dreptul clichetului 1, să acționeze asupra acestuia, fie rotindu-l cu 90° în sensul de rotație al flanșei 5, dacă sensul de rotație al flanșei 5 este dinspre latura clichetului 1 aflată în poziție sprijinită pe corpul de clichet 3, în acest caz mișcarea de

rotație a flanșei 5 să continue, fie să blocheze indexul 2 și, implicit, mișcarea de rotație a flanșei 5, dacă sensul mișcării de rotație a flanșei 5, împreună cu indexul 2, este dinspre partea opusă a laturii clichetului 1 aflată în poziție de sprijin pe corpul clichetului 3. La o rotație de 360° a flanșei 5 și a indexului 2, clichetul 1 este rotit cu 90° în sensul de rotație al flanșei 5, mișcarea de rotație a flanșei 5 nefiind împiedicată de clichet, astfel încât, la treceri succesive ale indexului 2 prin fața clichetului 1, mișcarea de rotație a flanșei 5 nefiind perturbată, dacă flanșa 5 se mișcă oscilant la unghiuri Δ față de poziția de 360° , unghiul Δ fiind maxim de 360° , astfel încât flanșa 5 se poate roti în jurul axei sale cu un unghi total de aproximativ 720° .

Montarea dispozitivului, conform invenției, se face pe o turbina de vânt, compusă dintr-un rotor cu pale 5, un generator electric 7, o derivă 10, care determină orientarea față direcția vântului v , toate acestea componente ale turbinei de vânt fiind montate pe un nod 9, care se poate roti în jurul unui ax de nod 8, fixat pe un stâlp de turbină de vânt 11, flanșa 5, prevăzută cu indexul 2 se atașează mecanic pe nodul 9, axa flanșei 10 fiind coincidentă cu axa de simetrie a axului 8, al nodului 9 și rotindus-e solidar cu nodul 9, atunci când turbina se orientează în vânt, corpul clichetului 3, pe care sunt axul clichetului 4 și clichetul 1, se atașează mecanic de stâlpul 11, astfel încât axa de rotație a axului clichetului 4 să fie perpendiculară pe axa de rotație a nodului 9 și a axului nodului 8, iar indexul 2 să acționeze asupra clichetului 1 de fiecare dată când, la mișcarea turbinei în jurul axului 8, indexului 2 trece prin dreptul clichetului 1.

Revendicare

Dispozitiv de limitare a rotației turbinelor de vânt la 720° în procesul de orientare în vânt, sau aplicat la oricare alt sistem mecanic la care unghiul de rotație trebuie limitat la 720° , alcătuit dintr-un clichet (1) în formă de L, care se poate roti cu un unghi maxim de 90° , într-un sens sau în sens invers, în jurul unui ax (4) plasat la concurența celor două laturi perpendiculare ale clichetului (1), clichetul (1) și axul clichetului (4) se montează pe un corp de clichet (3), executat astfel încât să limiteze unghiul de rotație al clichetului la maxim 90° , într-un sens sau în sens invers, poziția de repaus a clichetului (1) fiind cu una din laturile clichetului sprijinită pe corpul clichetului (3), iar cealaltă latură perpendiculară pe planul de rotație al sistemului pe care se montează, tot acest ansamblu se montează pe partea fixă a sistemului a cărui unghi de rotație trebuie limitat, în cazul turbinelor de vânt corpul clichetului (3), cu clichetul (1) și axul clichetului (4) montându-se pe o componentă fixă a stâlpului turbinei de vânt (11), fixarea corpului clichetului (3) făcându-se astfel încât axa de rotație a clichetului (1) să fie perpendiculară pe axa de rotație a nodului turbinei de vânt (9), o flanșă de tip disc toroidal (5), prevăzută la periferie cu un index (2), atașată mecanic de nodul (9) al turbinei de vânt, poziționarea flanșei (5) făcându-se concentric cu axul de rotație a nodului turbinei de vânt (8), iar indexul (2) trebuind să acționeze asupra clichetului (1) ori de câte ori nodul turbinei de vânt (8) se rotește, iar indexul (2) ajunge în dreptul clichetului (1) în mișcarea de rotație a nodului turbinei de vânt (8), pentru poziționarea rotorului (6) al turbinei de vânt în plan perpendicular pe direcția vântului v , sub acțiunea derivei (10), iar dacă la rotația nodului turbinei (9), astfel încât dacă indexul (2) acționează asupra clichetului (1) dinspre partea în care o latură a clichetului (1) este în poziție sprijinită pe corpul clichetului (3), iar cealaltă latură este perpendiculară pe direcția de deplasare a indexului (2), să determine bascularea clichetului (1) cu un unghi de 90° , în sensul de mișcare a indexului (2), iar mișcarea de rotație a nodului (9) și implicit a flanșei (5) nu este împiedicată, iar dacă direcția de deplasare a indexului (2), în timpul mișcării de rotație a nodului (9), se face dinspre partea opusă a laturii clichetului (1), aflată în poziție sprijinită pe corpul clichetului (3), mișcarea de rotație a nodului (9), împreună cu flanșa (5) și indexul (2), să fie oprită, pentru a realiza funcția de limitare a unghiului de rotație al nodului (9) la aproximativ 720° .

Figuri

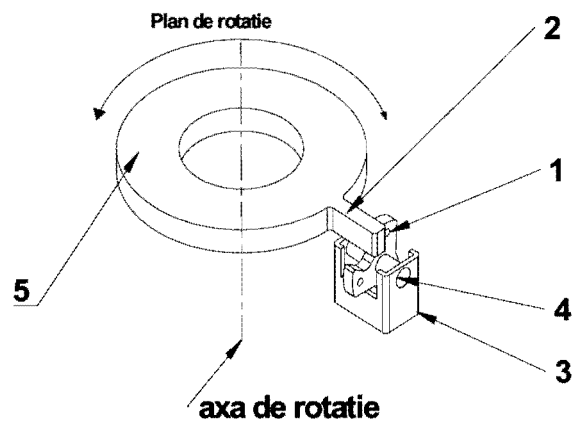


Fig. 1-Principiul de functionare

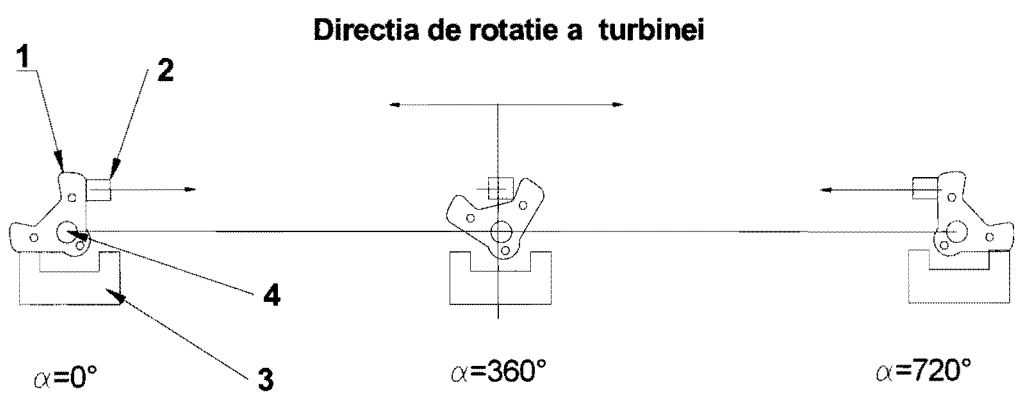


Fig. 2-Pozitiile mecanismului la o rotatie de 720°

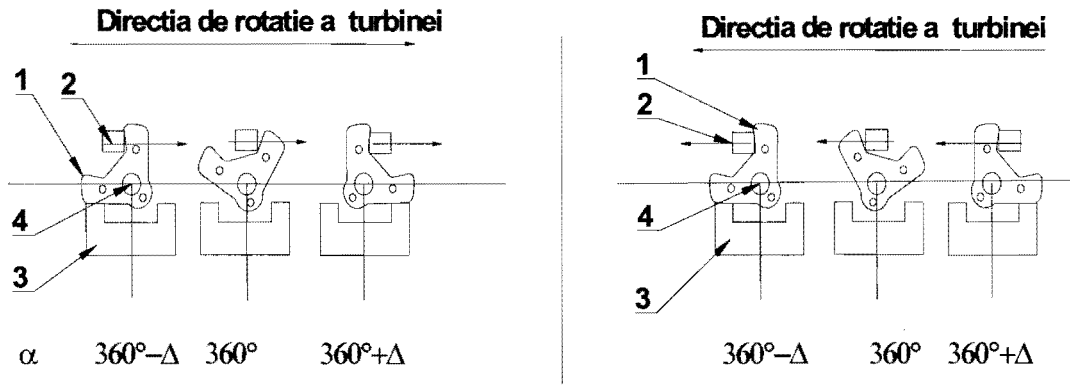


Fig. 3-Pozitiile mecanismului la o rotatie de 360°

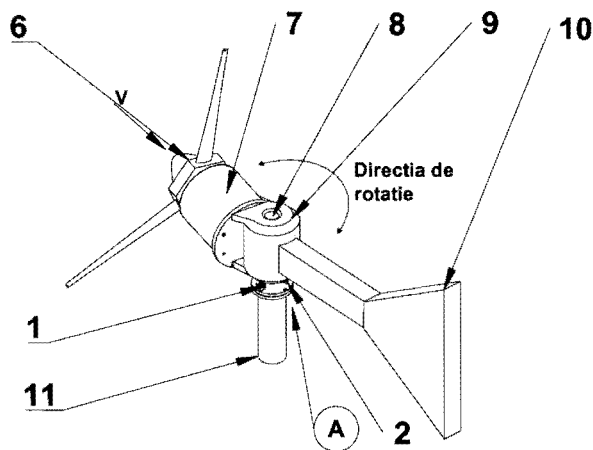


Fig 4-Exemplu de aplicare la o turbina de vant

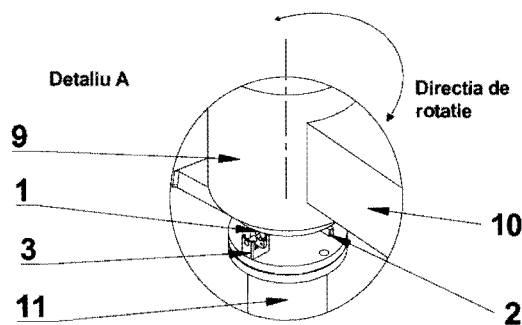
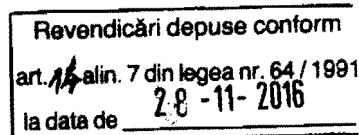


Fig 5-Detaliu de montare

a-2015--00255-



Revendicare

Dispozitiv de limitare a rotației turbinelor de vânt la 720° , caracterizat prin aceea că, în procesul de orientare în vânt, sau aplicat la oricare alt sistem mecanic la care unghiul de rotație trebuie limitat la 720° , alcătuit dintr-un clichet (1) în formă de L, care se poate roti cu un unghi maxim de 90° , într-un sens sau în sens invers, în jurul unui ax (4) plasat la concurența celor două laturi perpendiculare ale clichetului (1), clichetul (1) și axul clichetului (4) se montează pe un corp de clichet (3), executat astfel încât să limiteze unghiul de rotație al clichetului la maxim 90° , într-un sens sau în sens invers, poziția de repaus a clichetului (1) fiind cu una din laturile clichetului sprijinită pe corpul clichetului (3), iar cealaltă latură perpendiculară pe planul de rotație al sistemului pe care se montează, tot acest

ansamblu se montează pe partea fixă a sistemului a cărui unghi de rotație trebuie limitat, în cazul turbinelor de vânt corpul clichetului (3), cu clichetul (1) și axul clichetului (4) montându-se pe o componentă fixă a stâlpului turbinei de vânt (11), fixarea corpului clichetului (3) făcându-se astfel încât axa de rotație a clichetului (1) să fie perpendiculară pe axa de rotație a nodului turbinei de vânt (9), o flanșă de tip disc toroidal (5), prevăzută la periferie cu un index (2), atașată mecanic de nodul (9) al turbinei de vânt, poziționarea flanșei (5) făcându-se concentric cu axul de rotație a nodului turbinei de vânt (8), iar indexul (2) trebuind să acționeze asupra clichetului (1) ori de câte ori nodul turbinei de vânt (8) se rotește, iar indexul (2) ajunge în dreptul clichetului (1) în mișcarea de rotație a nodului turbinei de vânt (8), pentru poziționarea rotorului (6) al turbinei de vânt în plan perpendicular pe direcția vântului v , sub acțiunea derivei (10), iar dacă la rotația nodului turbinei (9), astfel încât dacă indexul (2) acționează asupra clichetului (1) dinspre partea în care o latură a clichetului (1) este în poziție sprijinită pe corpul clichetului (3), iar cealaltă latură este perpendiculară pe direcția de deplasare a indexului (2), să determine bascularea clichetului (1) cu un unghi de 90° , în sensul de mișcare a indexului (2), iar mișcarea de rotație a nodului (9) și implicit a flanșei (5) nu este împiedicată, iar dacă direcția de deplasare a indexului (2), în timpul mișcării de rotație a nodului (9), se face dinspre partea opusă a laturii clichetului (1), aflată în poziție sprijinită pe corpul clichetului (3), mișcarea de rotație a nodului (9), împreună cu flaușa (5) și indexul (2), să fie oprită, pentru a realiza funcția de limitare a unghiului de rotație al nodului (9) la aproximativ 720° .