



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

247633

(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴

F 03 D 7/02

/22/ Přihlášeno 19 04 83

/21/ PV 9428-84

(40) Zveřejněno 15 05 86

(45) Vydáno 15 10 87

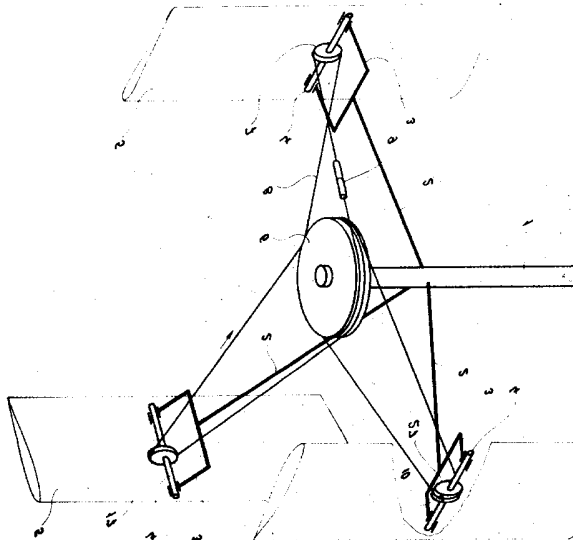
(75)

Autor vynálezu

KILIAN PAVEL ing., KOUŘIL JAN ing., HRADIL JOSEF ing., BRNO

(54) Zařízení na synchronizaci sklápění listů rotoru svislé větrné turbíny

Cílem vynálezu je umožnit jednoduchou a správnou synchronizaci listů v obou směrech jejich sklápění a zabránit jejich kmitání, zejména na závětrné straně rotoru a dále zabránit havárii při poruše synchronizačního prvku. Uvedeného cíle se dosáhne zařízením se synchronizačními táhly a synchronizačním diskem, uloženým otočně na rotoru. Synchronizační táhla jsou tvořena jednou ohebnou uzavřenou smyčkou, uspořádanou mezi ovládacími kotouči, pevně spojenými s každým listem a majícími osu otáčení shodnou s osou sklápění listů a synchronizačním diskem. Ohebná uzavřená smyčka vystupuje na horní straně každého ovládacího kotouče každého listu a je vedena přes úsek obvodové plochy synchronizačního disku ke spodní straně ovládacího kotouče následujícího listu po celém obvodu turbíny. Zařízení podle vynálezu lze použít k synchronizaci listů rotoru svislé větrné turbíny, jejíž těžiště se nachází nad nebo pod osou jejich sklápění.



Vynález se týká zařízení na synchronizaci sklápění listů rotoru svislé větrné turbíny.

Aby jednotlivé listy svislé větrné turbíny nekomitály nekontrolovaně a nezávisle na sobě, je nutná jejich synchronizace. Regulace otáček je prováděna zpravidla pomocí aspoň jedné pružiny, působící proti tahu synchronizačních táhel nebo synchronizačních lanek.

Regulace pomocí odstředivé síly a gravitace bez současné synchronizace má význam spíše teoretický, vzhledem k nehomogennímu prostředí, jakým je vítr se svými nepravidelnostmi a poryvy, přičemž i při homogenním větru je vytvářena jeho nehomogenita na závětrné straně svislého rotoru vlivem aerodynamického využití energie větru na návětrné straně rotoru.

Známe zařízení na synchronizaci sklápění listů rotoru svislé větrné turbíny tvoří pevné rameno, uspořádané na každém listu. Pevné rameno je spojeno synchronizačním táhlem nebo lankem s obvodem synchronizačního kotouče, otočně uloženého kolem hřídele rotoru.

Nevýhodou tohoto uspořádání je, že při prasknutí jednoho táhla nebo lanka příslušný list kmitá nekontrolovaně, neboť není synchronizován. Jelikož zbývající listy jsou dále synchronizovány, otáčí se rotor dále, prakticky v provozních otáčkách, při nichž je energie větru zbývajících listů rotoru maximálně využito.

Odstředivá síla se však sčítá s dynamickými rázy uvolněného listu, tím nastává dynamické rozvážení celého rotoru a z toho vyplývající případné jeho poškození, včetně případného utržení uvolněného listu.

Uvedené nevýhody odstraňuje zařízení na synchronizaci sklápění listů rotoru svislé větrné turbíny podle vynálezu, jehož podstatou je, že táhla jsou tvořena jednou ohebnou uzavřenou smyčkou, uspořádanou mezi ovládacími kotouči, pevně spojenými s každým listem a majícími osu otáčení shodnou s osou sklápění listů a synchronizačním diskem, kde ohebná uzavřená smyčka, vystupující na horní straně každého ovládacího kotouče každého listu, je vedena přes úsek obvodové plochy synchronizačního disku ke spodní straně ovládacího kotouče následujícího listu po celém obvodu turbíny.

Výhodou zařízení podle vynálezu je jeho jednoduchost, správná synchronizace listů v obou směrech jejich sklápění, zabráňující jejich kmitání, zejména na závětrné straně rotoru a zabráňující havarii při přetržení nekonečného ohebného synchronizačního prvku.

Příklad provedení zařízení na synchronizaci sklápění listů rotoru svislé větrné turbíny podle vynálezu je znázorněn na připojeném výkrese v axonometrickém pohledu.

Rotor svislé větrné turbíny obsahuje tři nosná ramena 2, upevněná na hřídeli 1, uloženém otočně neznázorněným způsobem. Na konci každého nosného ramene 2 je upevněna vidlice 3. V každé vidlici 3 je na čepu 4 sklopně ve vertikální rovině uložen list 5.

Těžiště listů 5 se nalézá pod jejich neznázorněnými osami sklápění, to je pod čepy 4. Kolem hřídele 1 je otočně uložen synchronizační disk 6. Na každém listu 5 je upevněna ovládací kladka 7, 17, 27, jejíž osa otáčení je shodná s osou sklápění listu 5.

Na ovládacích kladkách 7, 17, 27 a na synchronizačním disku 6 je navlečena ohebná uzavřená smyčka 8 napínaná napínacím šroubem 9. Ohebná uzavřená smyčka 8 vystupuje na horní straně každého ovládacího kotouče 7, 17, 27 každého listu 5 a je vedena přes úsek obvodové plochy synchronizačního disku 6 ke spodní straně ovládacího kotouče 7, 17, 27 následujícího listu 5 po celém obvodu turbíny.

Na ovládacích kladkách 7, 17, 27, jakož i na synchronizačním disku 6 může být ohebná uzavřená smyčka 8 opásána jednou nebo vícekrát za účelem zvýšení tření. Pokud by toto nestačilo, zajistí se na ovládacích kladkách 7, 17, 27, případně dále na synchronizačním disku 6 fixačním prvkem 10.

Prostředky k regulaci otáček takto uspořádaného rotoru v závislosti na rychlosti větru nejsou znázorněny. Ohebná uzavřená smyčka 8 může být tvořena například ocelovým lankem, řemenem, řetězem, ozubeným řemenem a podobně.

Je samozřejmé, že pak funkční obvodové plochy ovládacích kotoučů 7, 17, 27 a synchronizačního disku 6 mají analogické povrchy k použitému typu ohebné uzavřené smyčky 8. Počet listů 5 rotoru není přitom omezen.

V klidu jsou listy 5 ve svislé poloze. Vlivem odstředivé síly při otáčení rotoru se listy 5 sklopí, a sice svou horní částí dovnitř rotoru. Ohebná uzavřená smyčka 8 se posouvá ve směru šipky a synchronizační disk 6 se potom pootáčí ve stejném smyslu.

Aby úhel sklopení listů 5 byl přijatelný z hlediska energetického využití rotoru, je nutné synchronizační disk 6 zatížit vhodným regulačním momentem, působícím v opačném smyslu. Většinou se jedná o pružinovou regulaci.

Při snížení rychlosti větru poklesnou otáčky rotoru a tím se zmenší odstředivá síla působící na jednotlivé listy 5 a regulační prvky systému a sklon listů 5 se zmenší. Dojde-li k přetržení ohebné uzavřené smyčky 8, zruší se synchronizace všech listů 5 a současně i pružinová regulace, protože její silové složky působí pomocí této ohebné uzavřené smyčky 8.

Podle konstrukce a uložení listů 5 se tyto sklopí až do vodorovné polohy. Provozní otáčky se sníží na minimum, listy 5 kladou větru minimální odpor a otáčí se jen v důsledku rozdílu aerodynamických odporů pomalu.

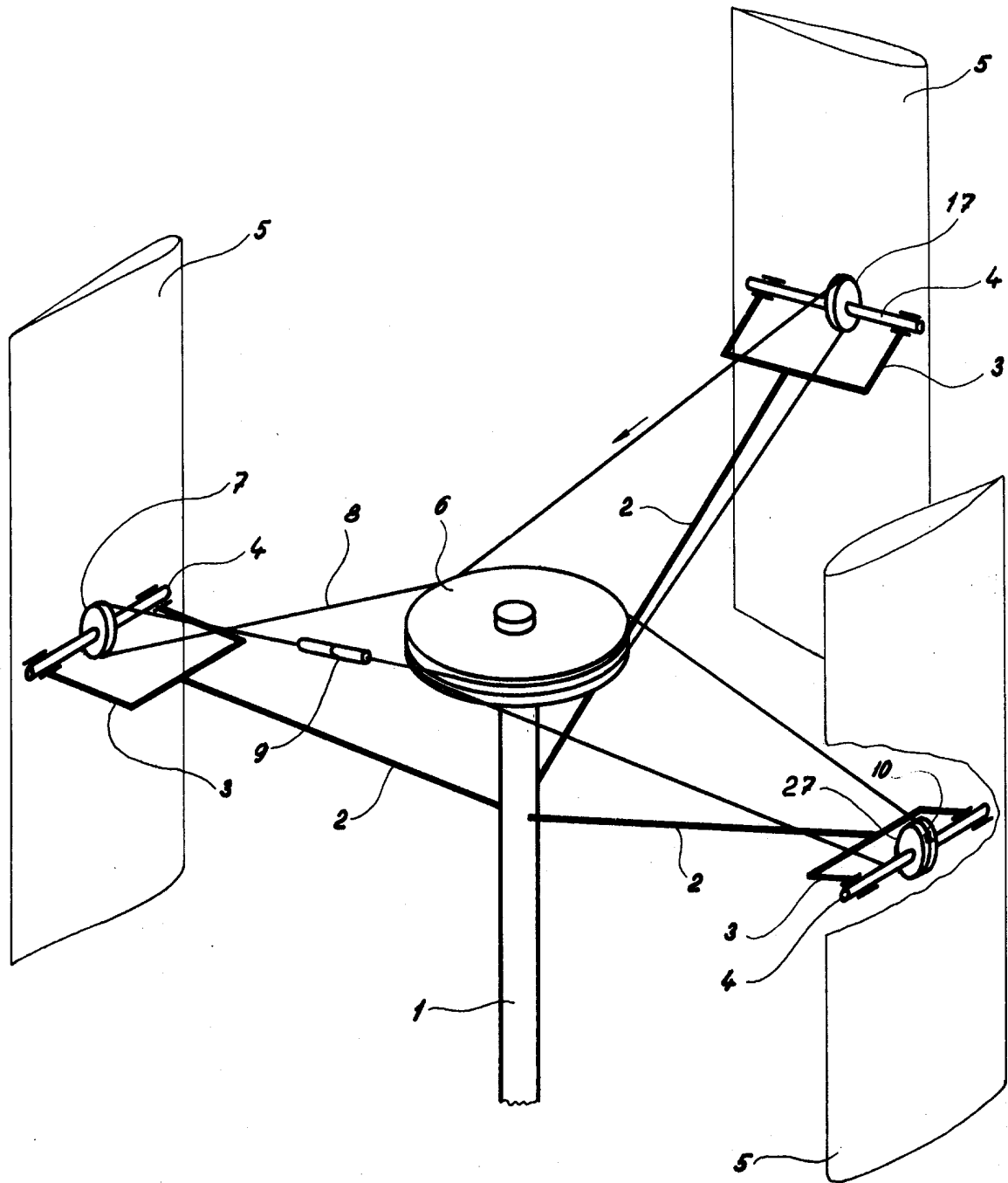
Je vhodné vybavit rotor neznázorněným aretačním zařízením pro jednotlivé listy 5 fixujícím tyto ve sklopené poloze a zabráňujícím kmitání či kývání listů 5, protože při poklesu otáček rotoru se výrazně sníží i odstředivé síly vynucující si tuto havarijní sklopenou polohu listů 5 a tím je zabráněno poškození celého zařízení i v případě dlouhotrvající vichřice až do doby opravy, to znamená do výměny ohebné uzavřené smyčky 8.

Zařízení podle vynálezu lze použít k synchronizaci listů rotoru svislé větrné turbíny, jejíž těžiště se nechází nad nebo pod osou jejich sklápění.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L Ě Z U

Zařízení na synchronizaci sklápění listů rotoru svislé větrné turbíny, uspořádaných svisle na rotoru a sklápěných odstředivou silou, tvořené synchronizačními táhly upravenými mezi synchronizačním diskem, uloženým otočně na rotoru a jednotlivými listy větrné turbíny, vyznačené tím, že táhla jsou tvořena jednou ohebnou uzavřenou smyčkou /8/, uspořádanou mezi ovládacími kotouči /7, 17, 27/, pevně spojenými s každým listem /5/ a majícími osu otáčení shodnou s osou sklápění listů /5/ a synchronizačním diskem /6/, kde ohebná uzavřená smyčka /8/, vystupující na horní straně každého ovládacího kotouče /7, 17, 27/ každého listu /5/ je vedena přes úsek obvodové plochy synchronizačního disku /6/ ke spodní straně ovládacího kotouče /7, 17, 27/ následujícího listu /5/ po celém obvodu turbíny.

247633



Severografia, n. p., MOST

Cena 2,40 Kčs