

FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

269 831

(21) PV 10282-86.S
(22) Přihlášeno 30 12 86

(11)

(13) B1

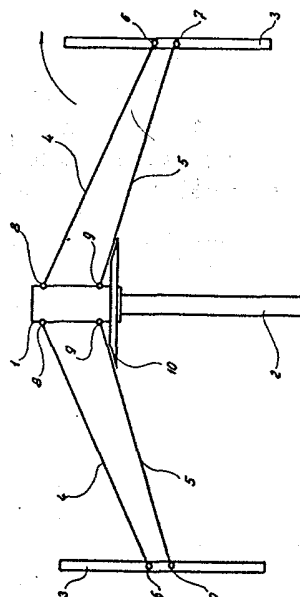
(51) Int. Cl.⁴
F 03 D 7/06

(40) Zveřejněno 13 10 89
(45) Vydáno 15 07 91

(75) Autor vynálezu KILIAN PAVEL ing., BRNO

(54) Vertikální větrná turbína

(57) Řešení se týká vertikální větrné turbíny, u níž ve většině případů odpadá přídavná synchronizace sklápění jejích listů, u níž lze snadno nastavit požadovaný průběh regulace a snížit regulační síly na minimum. Uvedeného cíle se dosáhne u konstrukce, u níž listy (3) jsou uloženy vertikálně výkyvně na vnějších koncích nosných ramen (5), jež jsou svými vnitřními konci uspořádána na rotoru (1), s regulačními táhly (4) listů, jejichž vnější konce jsou uloženy vertikálně výkyvně na listech (3) a jejichž vnitřní konce jsou uloženy vertikálně výkyvně na rotoru (1), přičemž listy (3) jsou ve výchozí poloze drženy vratnou silou. Dále jsou u této konstrukce nosná ramena (5) listů svými vnitřními konci uložena vertikálně výkyvně na rotoru (1). V alternativním provedení jsou s nosnými rameny (5) pevně spojena pomocná ramena (11), na jejichž koncích jsou vertikálně výkyvně uložena svými vnitřními konci regulační táhla (4) listů protilehlých listů (3).



Vynález se týká vertikální větrné turbíny se sklápěcími listy.

Aby se vertikální větrná turbína otáčela alespoň přibližně stále stejnou rychlostí i při proměnlivé rychlosti větru, je nutné zajistit regulaci jejích otáček. To se děje zpravidla tak, že její listy na pevných ramenech rotoru jsou sklápěcí ve vertikální rovině a jejich osy sklápění leží mimo těžiště listů. Vlivem odstředivé síly při otáčení rotoru se listy sklápějí, a sice čím je rychlost větru větší, tím se listy více sklápějí, což se projeví ve zmenšování aktivní vztlakové plochy listů a v zachování stejné rychlosti otáčení větrné turbíny. Jejich návrat do původní polohy při snížení rychlosti větru se děje vratnou silou. Je-li těžiště listů pod osou jejich sklápění, je jako vratné síly využito gravitace. To je tak zvaná A-forma vertikální větrné turbíny. Je-li těžiště listů nad osou jejich sklápění, je jako vratné síly použito pružiny. To je tak zvaná V-forma vertikální větrné turbíny. V těchto případech je nutné, aby sklápění listů bylo synchronizováno, neboť by jinak kmitaly nekontrolovaně, zejména vlivem porывů větru. Zařízení na synchronizaci však bývají poměrně složitá a nákladná a mohou být případně i zdrojem poruch.

Uvedené nevýhody odstraňuje vertikální větrná turbína podle vynálezu, jehož podstatou je, že nosná ramena listů jsou svými vnitřními konci uložena vertikálně výkyvně na rotoru. S nosnými rameny jsou pevně spojena pomocná ramena, na jejichž koncích jsou vertikálně výkyvně uložena vnitřními konci regulační táhla listů protilehlých listů.

Výhodou vertikálně větrné turbíny podle vynálezu je, že ve většině případů odpadá přídatná synchronizace sklápění jejích listů, dále že lze snadno nastavit požadovaný průběh regulace, listy lze uchytit na nosných ramenech přímo v těžišti, takže regulační síly jsou co nejmenší a namáhání listů vlivem odstředivé síly rovnoměrné, konečně je možné snadno zakapotovat nosná ramena i regulační táhla tak, aby kapotáž zvětšovala aerodynamický zisk.

Příklady vertikální větrné turbíny podle vynálezu jsou znázorněny schematicky na výkresech, na nichž obr. 1 značí vertikální větrnou turbínu formy V, obr. 2 vertikální větrnou turbínu formy A, obr. 3 alternativní provedení vertikální větrné turbíny formy V.

Rotor 1 je upevněn na hřídeli 2, otočně uloženém na neznázorněném stožáru (obr. 1). Každý list 3 je uložen vertikálně výkyvně na vnějším konci nosného ramene 5 pomocí závěsu 7. Nosná ramena 5 jsou vnitřními konci uložena vertikálně výkyvně na rotoru 1 pomocí závěsů 9. Nosná ramena 5 směřují od rotoru 1 šikmo dolů a opírají se o pevný doraz 10 na rotoru 1. Na každém listu 3 je pomocí závěsu 6 uloženo vertikálně výkyvně svým vnějším koncem regulační táhlo 4 listu. Regulační táhlo 4 listu je svým vnitřním koncem uloženo vertikálně výkyvně na rotoru 1 pomocí závěsu 8. Rovněž regulační táhla 4 listů směřují od rotoru 1 šikmo dolů. Závěsy 6 a 7 jsou uspořádány nad sebou. Rovněž závěsy 8 a 9 jsou uspořádány nad sebou. Popsaná vertikální větrná turbína má formu V.

Alternativní provedení podle obr. 2 se od provedení na obr. 1 liší pouze v tom, že nosná ramena 5 jsou s regulačními táhly 4 listů překřížena. V tomto případě jde o vertikální větrnou turbínu formy A.

V alternativním provedení podle obr. 3 je s každým nosným ramenem 5 pevně spojeno pomocné rameno 11, na jehož konci je uloženo výkyvně vertikálně svým vnitřním koncem regulační táhlo 4 listu protilehlého listu 3 pomocí závěsu 8. Jedná se o vertikální větrnou turbínu formy V, jež má sudý počet listů 3.

V popsanych příkladech i v dalších neznázorněných provedeních platí, že při stejné délce nosných ramen 5 a regulačních táhel 4 listů musí být vzdálenost mezi závěsy 8 a 9 na rotoru 1 odlišná od vzdálenosti mezi závěsy 6 a 7 na listech 3 a naopak. Pouze v případě překřížení nosných ramen 5 s regulačními táhly 4 listů (obr. 2) může být při jejich stejné délce vzdálenost mezi závěsy 6 a 7 na listech 3 stejná, jako vzdálenost mezi závěsy 8 a 9 na rotoru 1. Je možné, aby jak délka nosných ramen 5 a regulačních táhel 4 listů, tak i vzdálenost mezi závěsy 6 a 7 na listech 3 a mezi závěsy 8 a 9 na rotoru 1 byla od-

lišná. Změnou těchto hodnot lze seřadit požadovaný průběh regulace. Zkracování nebo prodloužení nosných ramen 5 nebo regulačních táhel 4 listů lze provádět také například pomocí známého napínacího šroubu.

V popsaných příkladech směřují nosná ramena 5 od rotoru 1 šikmo dolů. Jako vratné síly je využito gravitace. Pokud budou nosná ramena 5 směřovat od rotoru 1 šikmo nahoru, pak jako vratné síly se použije pružin. Dále je možné, aby regulační táhla 4 listů byla uspořádána pod nosnými rameny 5. V popsaných příkladech se regulační táhla 4 listů a nosná ramena 5 od rotoru 1 navzájem sbíhají. Je však možné, aby se rozbíhala. V takových případech, kdy regulační táhla 4 listů přenášejí pouze tahové síly způsobené listy 3, například na obr. 3, lze regulační táhla 4 listů z neohebného materiálu nahradit lankem a podobně.

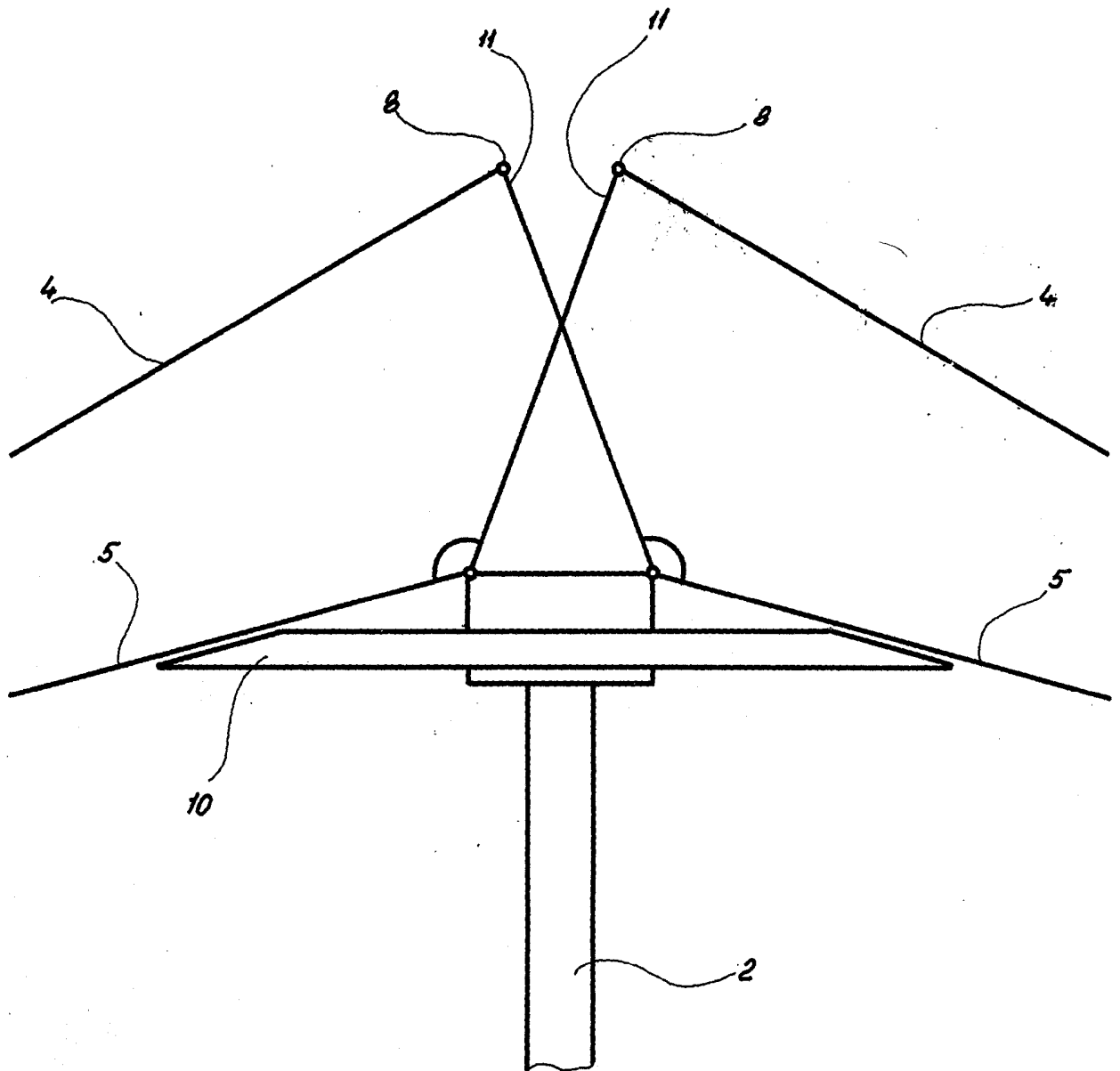
V klidu jsou listy 3 ve svislé poloze. Vlivem odstředivé síly při otáčení rotoru 1 se nosná ramena 5 zvednou a s nimi i regulační táhla 4 listů. Listy 3 se současně sklopí, v provedení na obr. 1 a 3 svou horní částí ven z rotoru 1 ve směru šipky a v provedení na obr. 2 dovnitř rotoru 1 ve směru šipky. Velikost sklopení bude záviset na rychlosti větru. Pokud je třeba, aby regulace listů 3 nastala bez zpoždění, jsou listy 3 ve výchozí poloze již částečně sklopeny.

Vertikální větrné turbíny podle vynálezu lze použít v místech, kde hlučnost jiných typů větrných turbín je nežádoucí a kde se požaduje odolnost větrných turbín proti přetížení vichřicí a orkámem.

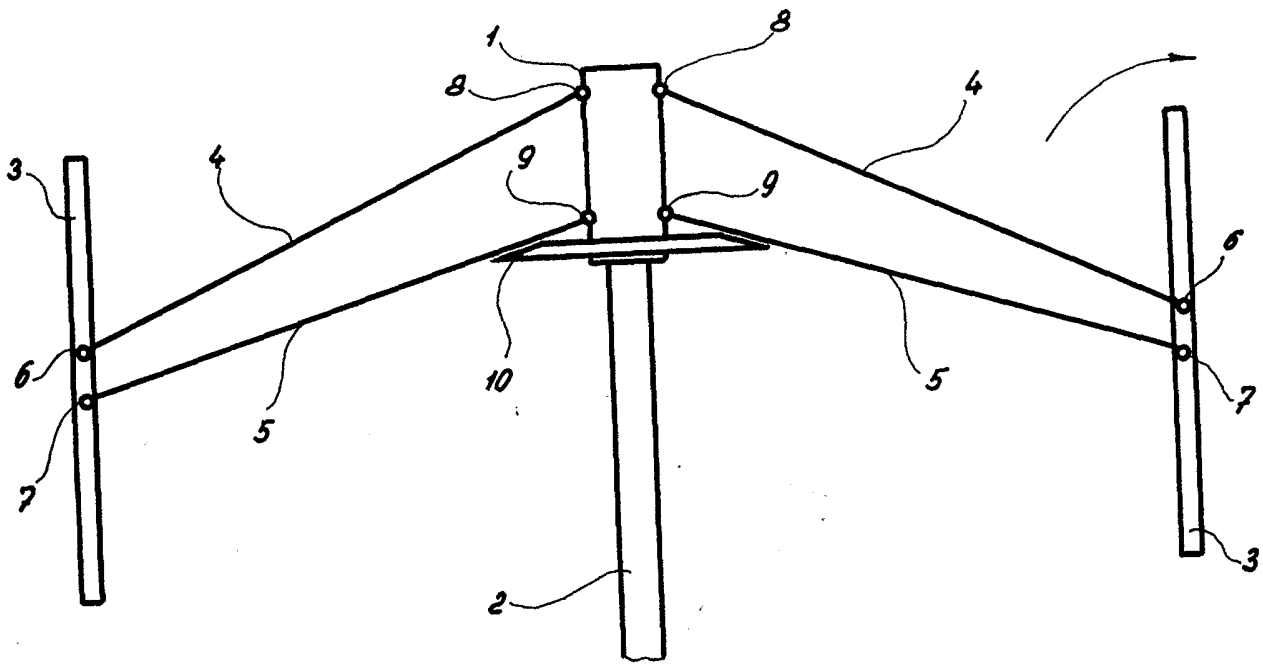
P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Vertikální větrná turbína s listy uloženými vertikálně výkyvně na vnějších koncích nosných ramen, jež jsou vnitřními konci uspořádána na rotoru, s regulačními táhly listů, jejichž vnější konce jsou uloženy vertikálně výkyvně na listech a jejich vnitřní konce vertikálně výkyvně na rotoru, přičemž listy jsou ve výchozí poloze drženy vratnou silou, vyznačující se tím, že nosná ramena (5) listů jsou vnitřními konci vertikálně výkyvně uložena na rotoru (1).
2. Vertikální větrná turbína podle bodu 1, vyznačující se tím, že s nosnými rameny (5) jsou pevně spojena pomocná ramena (11), na jejichž koncích jsou vertikálně výkyvně uložena svými vnitřními konci regulační táhla (4) listů protilehlých listů (3).

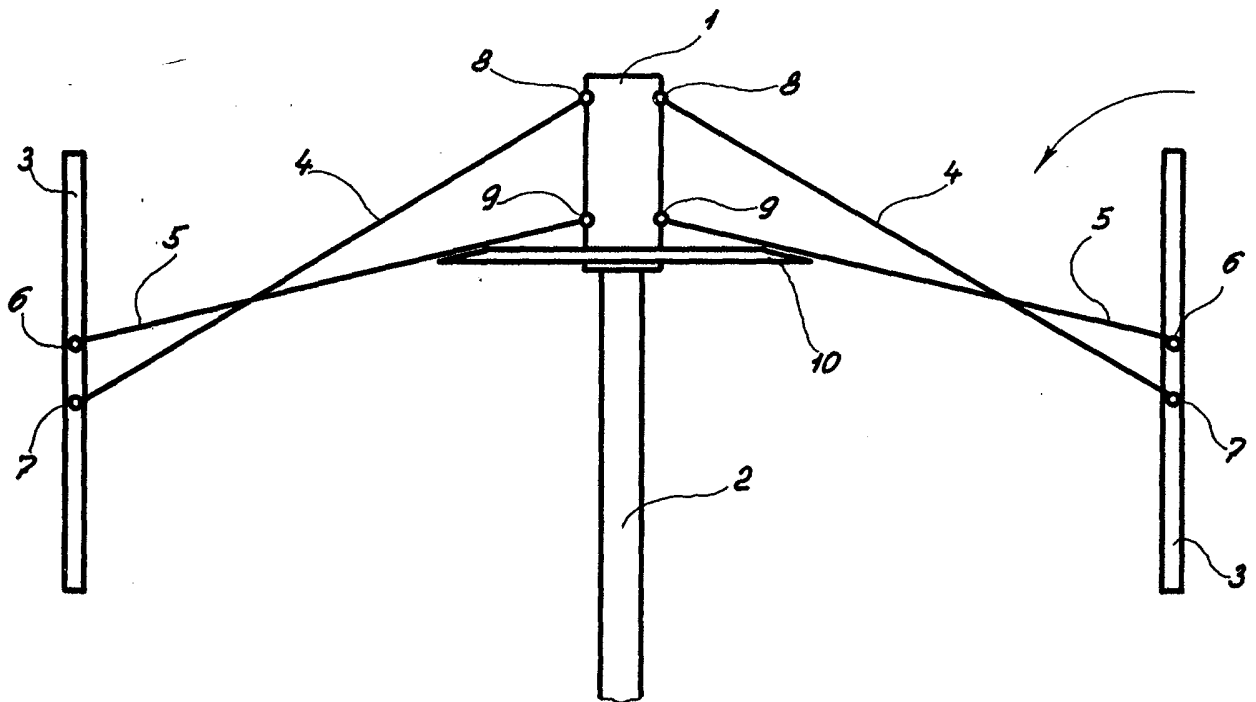
2 výkresy



Obr. 3



Obr. 1



Obr. 2