

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 248667 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **439436**

(22) Data zgłoszenia: **2021.11.04**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2023.05.08 BUP 19/2023**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2026.01.12 WUP 02/2026**

(51) MKP:

F04D 29/36 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA WROCŁAWSKA, Wrocław, PL

(72) Twórca(-y) wynalazku:

PRZEMYSŁAW MOCZKO, Wrocław, PL

PIOTR ODYJAS, Wrocław, PL

DAMIAN PIETRUSIAK, Wrocław, PL

JĘDRZEJ WIĘCKOWSKI, Wrocław, PL

(54) Tytuł:

Wentylator promieniowy

PL 248667 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest wentylator promieniowy przeznaczony do stosowania w przemysłowych systemach wentylacyjnych i nawiewowych.

Dostosowanie parametrów pracy wentylatora promieniowego do aktualnych oporów sieci wymaga regulacji. Do podstawowych, najczęściej stosowanych sposobów regulacji takiego wentylatora należą:

1. regulacja przez zmianę prędkości obrotowej wirnika,
2. regulacja przez zastosowanie aparatu kierowniczego w przewodzie ssawnym wentylatora,
3. regulacja przez dławienie.

Pierwszy sposób regulacji jest bardzo efektywny, ale wymaga zastosowania falownika, co w przypadku wentylatorów promieniowych o średnicach wirników rzędu kilku metrów jest bardzo kosztowne. Kolejne sposoby polegają na zastosowaniu urządzeń mechanicznych, przy czym w przypadku zastosowania aparatu kierowniczego na wlocie do wentylatora uzyskuje się zawirowanie wstępne strugi, w wyniku czego składowa prędkość unoszenia na wlocie do wirnika różni się od zera. Mimo że ta metoda daje całkiem dobre efekty w pewnym zakresie regulacji, nie zapewnia ona jednakowo dużej sprawności w całym zakresie regulacji. Wynika to choćby z faktu, że poprzez zmianę układu wektorów prędkości na wlocie do wirnika inne są wielkości wyjściowe służące do określenia kształtu i geometrii łopatki wirnika. Sterowanie wydajnością wentylatora przez dławienie zawsze powoduje straty. Poza efektem dławienia, strata przepływu przez dodatkowy element w rurociągu, podobnie jak w przypadku aparatu kierowniczego, wynika z zaburzeń przepływu wywołanych dodatkową przeszkodą. W każdym z wyżej opisanych sposobów nie ulega zmianie geometria wirnika. Odmienna sytuacja ma miejsce w przypadku rozwiązania opisanego w patencie nr PL 52456. W tym przypadku zmiana parametrów pracy wirnika zachodzi w wyniku obrotu ruchomej części łopatki. Powoduje to zmianę kąta spływu z łopatki a zatem zmianę układu wektorów prędkości na spływie wirnika, co bezpośrednio przyczynia się do zmiany spiętrzenia wentylatora.

Znany jest również z polskiego opisu patentowego P.234339 wirnik wentylatora promieniowego utworzony z tarczy nośnej, umiejscowionej obok tarczy nośnej tarczy pokrywającej z otworem wlotowym powietrza oraz zamocowanych, pomiędzy tarczą nośną a tarczą pokrywającą, łopatek, z których każda utworzona jest z początkowej części stałej oraz przestawnej względem początkowej części stałej, końcowej części ruchomej zmieniającej całkowitą długość łopatki. W rozwiązaniu część ruchoma porusza się w taki sposób, który zapewnia zmianę długości całkowitej łopatki wirnika. W wyniku powyższego zmiana ulega wielkość pola powierzchni łopatki, a co za tym idzie ilość energii przekazywanej do transportowanego medium a zatem następuje zmiana sprężu wentylatora. W efekcie uzyskuje się zmianę punktu pracy wentylatora, rozumianą przez dostosowanie parametrów pracy wentylatora do aktualnych oporów sieci. Dzięki temu nie ma konieczności dławienia przepływu, ani zastosowania falownika. Pozwala to na pracę wentylatora w całym zakresie regulacji ze sprawnością bliską tej w projektowym (nominalnym) punkcie pracy wentylatora. Część ruchoma łopatki może być unieruchomiona przy użyciu połączeń śrubowych mocujących ją nieruchomo w prowadnicy. Przesunięcie części ruchomej łopatki może odbywać się również poprzez wymuszenie układem mechanicznym sterowanym elektrycznie, hydraulicznie bądź pneumatycznie podczas pracy wentylatora. Układ sterowania powinien zapewnić wysunięcie każdej z części ruchomych łopatek o tę samą długość do tego samego położenia, co zapewni prawidłową pracę wirnika oraz prawidłowe jego wyważenie. Przedstawione rozwiązanie nie ujawnia konstrukcji mechanizmu przesuwu części ruchomej łopatki.

Celem rozwiązania według wynalazku jest wyposażenie wentylatora z wirnikiem, którego łopatki utworzone są z części stałej oraz części ruchomej, w mechanizm przesuwu części ruchomej pozwalający na zmianę długości łopatki bez zatrzymywania wirnika.

Wentylator promieniowy zawierający osadzony w podporach wał, na którego jednym końcu zamocowany jest wirnik, którego łopatki utworzone są z części stałej oraz, przestawnej względem części stałej, części ruchomej zmieniającej całkowitą długość łopatki, **według wynalazku charakteryzuje się tym**, iż na wale umiejscowiony jest sterujący długością łopatek mechanizm w postaci przesuwnej wzdłuż osi wału suwaka, w którym ułożyskowana jest stała obrotowa wraz z wałem tarcza, do której zamocowane są cięgna, z których każde po przeprowadzeniu przez bliższą wirnikowi podporę, zmieniający kierunek cięgna pierścieni i kierownice połączone są z ruchomą częścią łopatek.

Rozwiązanie według wynalazku pozwala na sprawne sterowanie długością łopatek w trakcie pracy wentylatora. Konstrukcja według wynalazku zapewnia szeroki zakres pracy wentylatora z możliwie jak najwyższą sprawnością. Przekłada się to na niższe koszty eksploatacji, co jest istotne zwłaszcza w przypadku wentylatorów pracujących w zmiennych warunkach. Rozwiązanie według wynalazku wymaga stosowania wału pośredniczącego między źródłem napędu wentylatora a wirnikiem. Wynika to z konieczności osadzenia całego mechanizmu na wale wentylatora, aby zapewnić wykonanie odpowiedniego ruchu roboczego elementom składowym.

Przedmiot wynalazku został uwidoczniiony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia wentylator w widoku aksonometrycznym, fig. 2 – w widoku aksonometrycznym kompensator luzu w zbliżeniu w stosunku do fig. 1, a fig. 3 – w widoku aksonometrycznym tarczę nośną z łopatkami.

Wentylator promieniowy w przykładzie wykonania według wynalazku zbudowany jest z ułożyskowanego obrotowo w podporze 1 ruchomej i podporze 2 stałej wału 3, przy którego jednym końcu zamocowany jest wirnik 4, którego łopatki 4.1 utworzone są z początkowej części stałej 4.1.1 oraz, przestawnej względem części stałej 4.1.1, końcowej części ruchomej 4.1.2 zmieniającej całkowitą długość łopatki 4. Na wale 3 wirnika 4 umiejscowiony jest mechanizm sterujący długością łopatek w postaci przesuwnej wzdłuż osi wału 3 suwaka 5, w którym obrotowo ułożyskowana jest, stale obrotowa wraz z wałem 3, pierścieniowa tarcza 6, do której zamocowane są cięgna 7, z których kolejno każde biegnąc wzdłuż osi wału 3 przeprowadzone jest przez bliższą wirnikowi podporę 2 stałą, a następnie przez zmieniający kierunek cięgien 7 o 90° i rozkładający je promieniowo na tarczy nośnej 4.2 wirnika 4 pierścień 8 oraz kolejno przez załamujące o około 90° biegnące po tarczy nośnej 4.2 cięgna 7 kierownice 9, które kierują przynależne im cięgna 7 w kierunku do łopatek 4.1, do których części ruchomej 4.1.2 końcami są zamocowane. Wyżej wymieniony pierścień 8 umiejscowiony jest w podporze 2 stałej a wyżej wymienione kierownice 9 zamocowane są na tarczy nośnej 4.2. Cięgna 7 do złączonej z suwakiem 5 tarczy 6 zamocowane są poprzez sprężynowy kompensator luzu zbudowany z tulei pierwszej 10, która poprzez kołnierz zamocowana jest do tarczy 6 złączonej z suwakiem 5; tulei drugiej 11, która suwliwie osadzona jest na poboczniczy tulei pierwszej 10 i która wyposażona jest w kołnierz 11a, na którym obwodowo rozmieszczone są gniazda 12, w których zamocowane są końce cięgien 7; kołnierza oporowego 13 zamocowanego na końcu tulei pierwszej 10 od strony wirnika 4; oraz, osadzonej na tulei pierwszej 10 pomiędzy kołnierzem oporowym 13 a tuleją dragą 11 i zapartej pomiędzy tymi elementami sprężyny 14. Ponadto, kompensator luzu wyposażony jest w ogranicznik 15 w postaci biegnących wzdłuż osi wału 3 ramion, które w końcowej fazie ściśnięcia sprężyny 14 zapierają się o kołnierz oporowy 13. Kierownice 9 mają postać łukowo zagiętych pod kątem około 90° rurek, w których prześwicie prowadzone jest cięgno 7. Części ruchome 4.1.1 łopatek 4.1 osadzone są w prowadnicach utworzonych na tarczy nośnej 4.2 i tarczy pokrywającej 4.3.

W rozwiązaniu według wynalazku cięgna 7 przenoszą tylko siły rozciągające i mogą być w postaci linek, drutów, łańcuchów i tym podobnym.

Tarcza 6 połączona jest poprzez łożysko z suwakiem 5 i porusza się wraz z nim ruchem liniowym wzdłuż osi wału 3. Nasadzona na tuleję pierwszą 10 tuleja druga 11 ma możliwość przesuwania się wzdłuż osi tulei pierwszej 10. Realizacja tego ruchu odpowiedzialna jest za napinanie układu cięgien – gniazda cięgien, które przymocowane są do tulei drugiej 11. Ciągłe napięcie utrzymywane jest przez sprężynę 14, a ograniczniki 15, które są przymocowane na stałe do tulei drugiej 11 uniemożliwiają zbyt dużą kompresję sprężyny 14 powodowaną przez siły odśrodkowe. Kompensator luzu zapobiega luzowaniu się cięgien 7 zarówno w czasie pracy jak i postoju wentylatora.

W innym przykładzie wykonania według wynalazku część początkowa łopatek może być ruchoma a część końcowa stała, istota według wynalazku pozostaje niezmienna.

Zastrzeżenia patentowe

1. Wentylator promieniowy zawierający osadzony w podporach wał, na którego jednym końcu zamocowany jest wirnik, którego łopatki utworzone są z części stałej oraz, przestawnej względem części stałej, części ruchomej zmieniającej całkowitą długość łopatki, **znamienny tym**, że na wale (3) wirnika (4) umiejscowiony jest sterujący długością łopatek (4.1) mechanizm w postaci przesuwnej wzdłuż osi wału (3) suwaka (5), w którym ułożyskowana jest stale obrotowa wraz z wałem (3) tarcza (6), do której zamocowane są cięgna (7), z których każde

- po przeprowadzeniu przez bliższą wirnikowi (4) podporę (2), zmieniający kierunek cięgna (7) pierścieni (8) i kierownice (9) połączone są z częścią ruchomą (4.1.2) łopatek (4.1) wirnika (4).
2. Wentylator według zastrz. 1. **znamienny tym**, że cięgna (7) do tarczy (6) zamocowane są poprzez sprężynowy kompensator luzu.

Rysunki

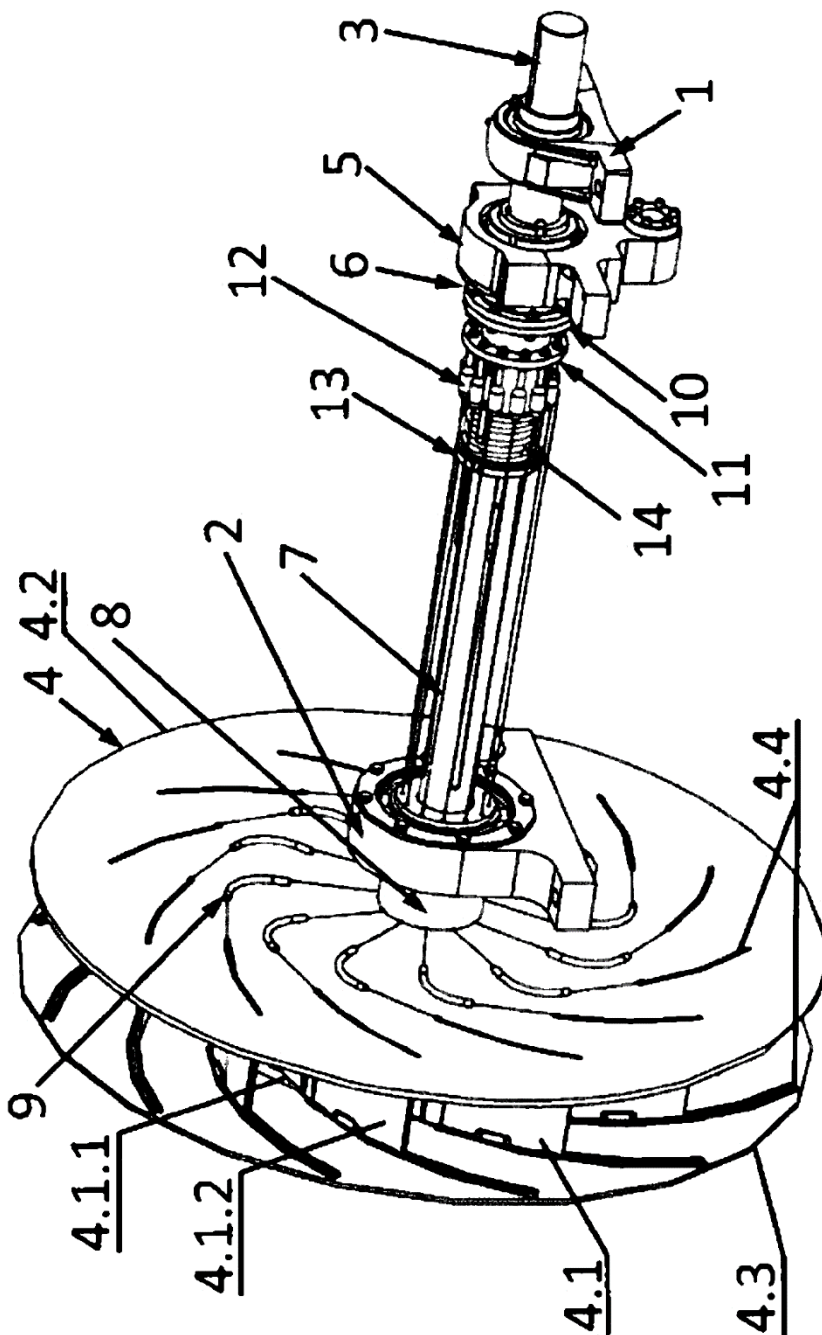


Fig. 1

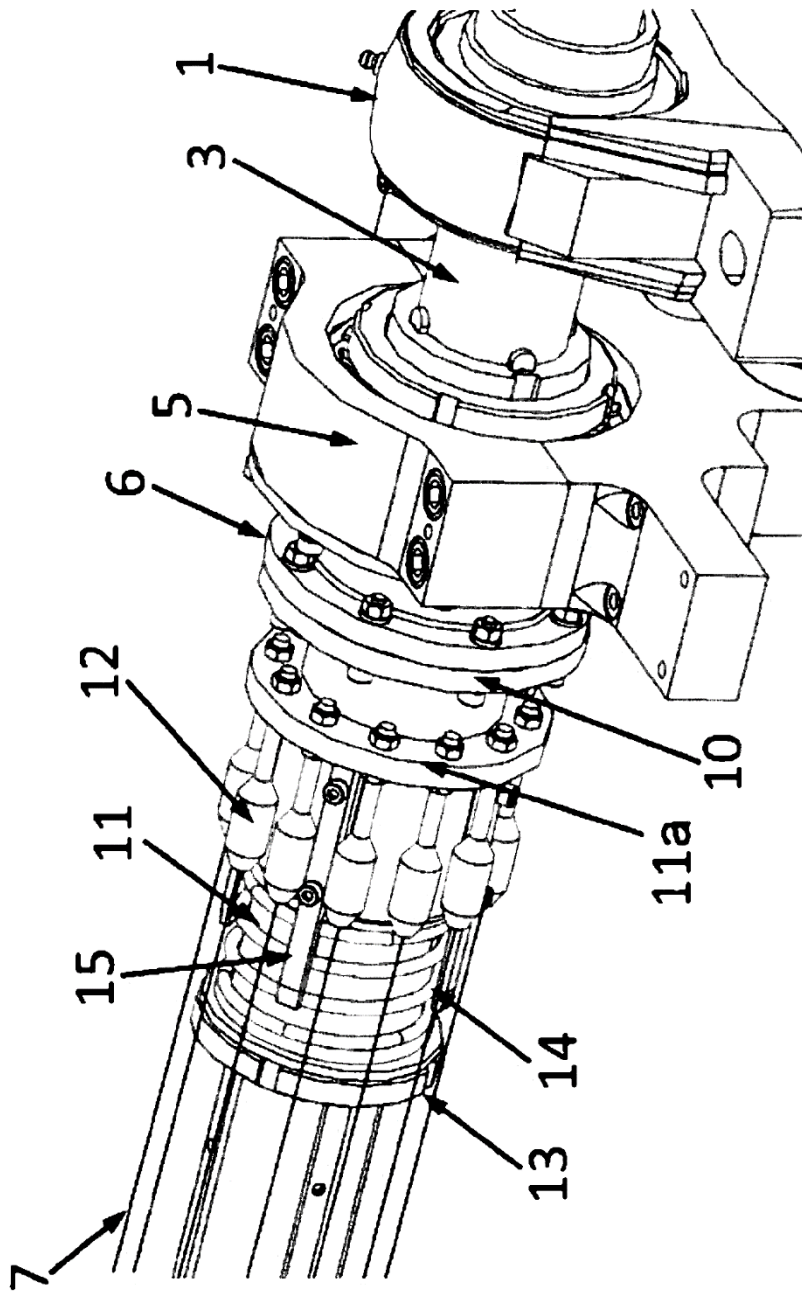


Fig. 2

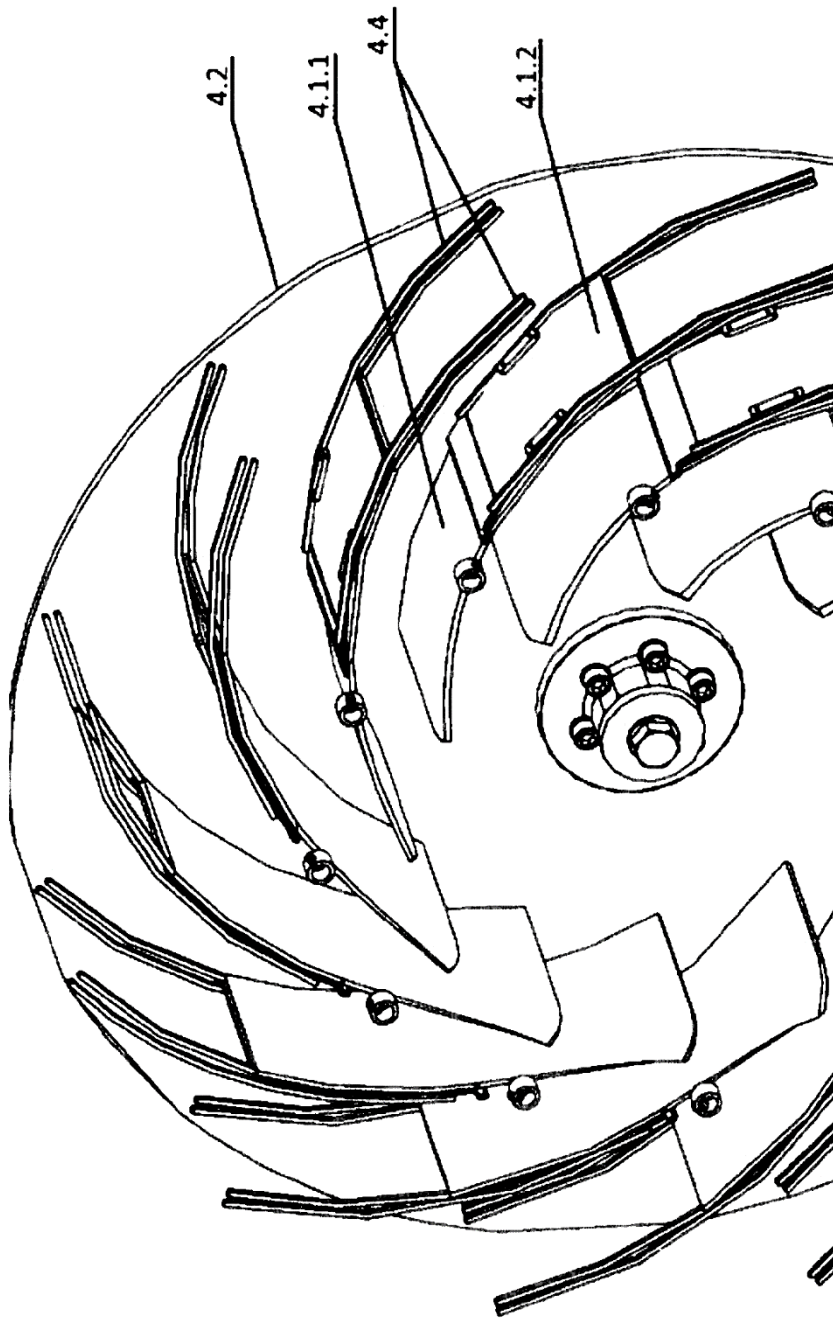


Fig. 3