

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **228837**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **411735**

(22) Data zgłoszenia: **24.03.2015**

(51) Int. Cl.

F24F 13/10 (2006.01)

F24F 7/00 (2006.01)

(54) **Sposób zmiany kierunku przepływu powietrza w systemach wentylacyjnych
i urządzenie do zmiany kierunku przepływu powietrza w systemach wentylacyjnych**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

26.09.2016 BUP 20/16

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

30.05.2018 WUP 05/18

(73) Uprawniony z patentu:

REVOLVENT SPÓŁKA AKCYJNA, Poznań, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

ARTUR POŻNIAK, Poznań, PL

ALEKSANDRA PRZYDRÓŻNA, Wrocław, PL

MACIEJ SZYNKAREK, Leszno, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Przemysław Sajewski

PL 228837 B1

Opis wynalazku

Dziedzina techniki:

Przedmiotem wynalazku jest sposób zmiany kierunku przepływu powietrza w systemach wentylacyjnych i urządzenie do zmiany kierunku przepływu powietrza w systemach wentylacyjnych. Wynalazek ma zastosowanie w systemach wentylacyjnych z wymuszonym obiegiem powietrza przez wentylator lub inne urządzenie wentylacyjne.

Stan techniki:

Znane z opisu patentowego US 2013281000 A1 urządzenie do zmiany kierunku przepływu powietrza w systemach wentylacyjnych zbudowane jest z ruchomego cylindra wewnętrznego umieszczonego współosiowo w nieruchomym cylindrze zewnętrznym. W cylindrze wewnętrznym oraz zewnętrznym wykonane są otwory umożliwiające przepływ powietrza. Współpracujące ze sobą cylindry wraz z otworami stanowią przepustnicę cylindryczną z otworami stanowiącymi okna przepływu powietrza. W urządzeniu tym kierunek przepływu powietrza zmienia się o 180 stopni. Odwracanie kierunku strumienia powietrza następuje poprzez obrót o 180 stopni ruchomego cylindra wewnętrznego mającego na swej powierzchni otwory względem nieruchomego cylindra zewnętrznego mającego na swej powierzchni również otwory. Cyklicznie powtarzające się wahadłowe obroty o 180° cylindra wewnętrznego lub jego obroty w jedną stronę, cyklicznie o 180° zmieniają położenie okien w przepustnicy cylindrycznej tak, że okna obu cylindrów przepustnicy cylindrycznej naprzemiennie pokrywają się otwierając drogę dla przepływu powietrza lub mijają się zamykając drogę dla przepływu powietrza i realizuje się cykliczną zmianę kierunku przepływu powietrza umożliwiającą pełnienie przez urządzenie wentylacyjne naprzemiennie funkcji nawiewu i wywiewu.

Znane z polskiego opisu patentowego nr 184078 urządzenie wentylacyjne przeznaczone do jednoczesnego napowietrzania i odpowietrzania pomieszczeń, szczególnie z urządzeniem do odzysku ciepła z odpowietrzającego strumienia medium, ma obudowę umieszczoną od strony pomieszczenia lub w ścianie budynku oraz podłączoną do prowadzących do atmosfery kanałów wentylacyjnych dla napowietrzającego i odpowietrzającego strumienia powietrza. Wewnątrz obudowy są ukształtowane dwie, oddzielone od siebie ścieżki przepływowe. Dla napowietrzającego i odpowietrzającego strumienia medium przewidziane są po jednym mechanicznym urządzeniu wentylacyjnym, każde wyposażone w element filtracyjny, przy czym urządzenia te są tak rozmieszczone, że droga zasysania danego urządzenia wentylacyjnego – wewnątrz obudowy urządzenia wentylacyjnego – jest dłuższa niż droga wydmuchiwania. Urządzenie do odzyskiwania ciepła jest umieszczone odpowiednio pomiędzy elementem filtracyjnym, przyporządkowanym danemu strumieniowi medium i mechanicznym urządzeniem wentylacyjnym. W jednej z odmian, mechaniczne urządzenia wentylacyjne są umieszczone na górnych i dolnych, poziomych ściankach ograniczających komory. W wariantcie zajmującym mało miejsca, przegroda dzieląca komorę na strumień napowietrzający i odpowietrzający składa się głównie z urządzenia do odzysku ciepła.

Inne urządzenie tego typu przedstawione w niemieckim opisie patentowym DE 3828011 C2 składa się z wirnika dmuchawy, przedzielonego w środku przegrodą tak, że jedna połowa wirnika dmuchawy jest przyporządkowana napowietrzającemu strumieniowi medium, a druga połowa wirnika jest przyporządkowana odpowietrzającemu strumieniowi medium. Oś symetrii wirnika dmuchawy biegnie przy tym wzdłuż lub pod ostrym kątem względem osi kanału wentylacyjnego, który łączy obudowę urządzenia wentylacyjnego z otoczeniem.

Znana z polskiego opisu zgłoszeniowego P.398912 jednostka grzewczo-wentylacyjna z odzyskiem ciepła służy do dostarczania odpowiedniej ilości świeżego powietrza do pomieszczenia przy jednoczesnym odzyskiwaniu ciepła z powietrza usuwanego. Jednostka ta ma za zadanie odebrać w procesie wentylacji ciepło z powietrza wywiewanego i przekazać je powietrzu nawiewanemu do pomieszczenia. Jednostka grzewczo-wentylacyjna według opisywanego wynalazku posiada co najmniej dwa wentylatory w sekcji nawiewnej i co najmniej dwa wentylatory w sekcji wywiewnej oraz co najmniej jeden wymiennik odzysku ciepła. Wentylatory w obrębie sekcji nawiewnej i wywiewnej umieszczone są obok siebie. Ponadto jednostka może dodatkowo posiadać nagrzewnicę. Obudowa jednostki wykonana jest z tworzywa sztucznego i składa się z czterech części, przy czym wszystkie elementy osadzone są w części stanowiącej obudowę tylną. Powietrze zasysane jest z zewnątrz dzięki pracy wentylatorów z sekcji nawiewnej. Strumień powietrza o małej prędkości wypływający z wentylatorów sekcji nawiewnej omywa całą powierzchnię wymiennika odzysku ciepła i dodatkowo może przepływać przez opcjonalną

nagrzewnicę. Tak ogrzane powietrze jest nawiewane do pomieszczenia. Powietrze usuwane jest zasysane dzięki pracy wentylatorów sekcji wywiewnej. Przepływa ono przez wymiennik odzysku ciepła, oddając część ciepła, po czym jest usuwane na zewnątrz pomieszczenia.

Znane jest również urządzenie wentylacyjne wykorzystujące tzw. akumulacyjny wymiennik ciepła. W urządzeniu tym występują dwa bloki wymiennika, ustawione obok siebie pionowo tak, że obie górne połowy tych dwóch bloków zajmują światło kanału nawiewnego, a dolne połowy znajdują się w kanale wywiewnym. Każdy kanał, wywiewny i nawiewny, jest na przemian zamykany przepustnicami, w taki sposób, że tylko jedna z przepustnic na każdym kanale jest otwarta. Kiedy lewa górna przepustnica jest otwarta, to chłodne powietrze z zewnątrz przepływa przez lewy wymiennik, ochładza go i transferuje chłód do jego dolnej połowy. W tym samym czasie, przy otwartej przepustnicy – prawej dolnej, na kanale wywiewnym zachodzi nagrzewanie całego prawego bloku wymiennika. Po zmianie przepustnic, przy tym samym kierunku napływu powietrza, lewy blok ochładza się, a prawy nagrzewa. W tym urządzeniu występuje takie zjawisko, w którym powietrze przepływające przez połowę bloku wymiennika nagrzewa/ochładza cały wymiennik.

W znanych urządzeniach stosowanych w systemach wentylacyjnych, do realizacji procesów nawiewno-wywiewnych stosuje się co najmniej dwa wentylatory, jeden przynależny do sekcji nawiewnej i drugi przyporządkowany do sekcji wywiewnej. Powoduje to rozbudowanie instalacji wentylacyjnej, a tym samym duży koszt jej wykonania oraz eksploatacji. W przypadku systemów wentylacyjnych z urządzeniami wyposażonymi w jeden wentylator, realizacja zmiany kierunku przepływu powietrza np. z ciągu nawiewnego na ciąg wywiewny wymaga wyłączenia i ponownego rozruchu silnika wentylatora. Związane to jest z koniecznością zmiany kierunku obrotów wentylatora. Takie działanie niekorzystnie wpływa na długotrwłość okresu eksploatacji samego wentylatora oraz zwiększa koszty eksploatacji.

Cel dokonania wynalazku:

W celu wyeliminowania opisanych niedogodności i poprawy funkcjonowania znanych rozwiązań opracowano wynalazek, którego istota zawarta jest w zastrzeżeniach patentowych.

Istota wynalazku:

Sposób zmiany kierunku przepływu powietrza w systemach wentylacyjnych według wynalazku, w którym kierunek przepływu powietrza zmienia się o 180 stopni, przy czym odwracanie kierunku strumienia powietrza przeprowadza się poprzez obrót o 180° ruchomego cylindra wewnętrznego mającego na swej powierzchni tworzącej otwory względem nieruchomego cylindra zewnętrznego mającego na swej powierzchni tworzącej otwory tworzących zespół co najmniej dwóch, współosiowych cylindrów, stanowiących przepustnicę cylindryczną posiadającą otwory stanowiące okna przepływu powietrza, przy czym cyklicznie powtarzające się wahadłowe obroty o 180° cylindra wewnętrznego lub jego obroty w jedną stronę, cyklicznie o 180° zmieniają położenie okien w przepustnicy cylindrycznej tak, że okna obu cylindrów przepustnicy cylindrycznej naprzemiennie pokrywają się otwierając drogę dla przepływu powietrza lub mijają się zamykając drogę dla przepływu powietrza i realizuje się cykliczną zmianę kierunku przepływu powietrza umożliwiającą pełnienie przez urządzenie wentylacyjne naprzemiennie funkcji nawiewu i wywiewu, charakteryzuje się tym, że w trakcie realizacji sposobu wirnik wentylatora stale obraca się w jednym kierunku dostarczając energii do strumienia powietrza, który w zależności od wzajemnej konfiguracji okien w cylindrach przepustnicy cylindrycznej płynie:

- w fazie wywiewu – od strony prawej do lewej, od strony króćca wywiewnego przez pokrywające się otwory do dolnej części komory wentylatora i dalej przez króciec ssawny, wirnik wentylatora, poprzez pokrywające się otwory do komory rozprężnej,
- w fazie nawiewu – od strony lewej do prawej, od strony od strony komory rozprężnej poprzez pokrywające się otwory do dolnej części komory wentylatora i dalej przez króciec ssawny, wirnik wentylatora poprzez pokrywające się otwory do króćca nawiewnego.

W przypadku przepustnicy cylindrycznej o osi obrotu położonej prostopadle do osi wentylatora, zmianę kierunku przepływu powietrza o 180° uzyskuje się poprzez obrót przeston przepustnicy o kąt nie większy niż 90°.

W trybie recyrkulacji powietrza wewnętrznego zamyka się przepustnicę odcinającą, a cylindrem wewnętrznym wykonuje się obrót o kąt nie większy niż 90° i pozostaje w tym położeniu przez cały czas pracy w trybie recyrkulacji, w którym wentylatorem przetłacza się powietrze, w krótkim zamkniętym obiegu między kratką wywiewną a kratką nawiewną.

W odmianie w użyciu w dwu-wentylatorowym aparacie nawiewno-wywiewnym z dwusekcyjnym akumulacyjnym wymiennikiem ciepła/chłodu z wysokowydajnym odzyskiem ciepła/chłodu stanowiącym

centralę wentylacyjną, wentylatory obu sekcji pracują nieprzerwanie, obracając się w jednym kierunku tak, że podczas kiedy jedna z sekcji pracuje w trybie wywiewu to druga z sekcji pracuje w trybie nawiewu, przy czym w przypadku, kiedy sekcja górna pracuje w trybie wywiewu – Faza I, górnym wentylatorem, który pracuje nieprzerwanie zasysa się powietrze wywiewane z kanału/króćca wywiewnego wspólnego dla części ssawnych dla obu sekcji, które płynie przez filtr powietrza wywiewanego, przez pokrywające się otwory górnej przepustnicy cylindrycznej, część ssawną komory górnego wentylatora, króciec ssawny wirnika górnego wentylatora i dalej, przez część tłoczną komory górnego wentylatora, a stąd przez pokrywające się otwory górnej przepustnicy cylindrycznej, górną komorę rozprężną do górnego akumulacyjnego wymiennika ciepła, przez górną przepustnicę odcinającą powietrze włącza się do górnej wyrzutni/czerpni i usuwa do atmosfery jako powietrze zużyte, natomiast w tym czasie sekcja dolna pracuje w trybie nawiewu i dolnym wentylatorem zasysa się powietrze zewnętrzne z dolnej czerpni/wyrzutni, poprzez dolną przepustnicę odcinającą, dolną komorę rozprężną, filtr powietrza zewnętrznego i dalej, przez pokrywające się otwory dolnej przepustnicy cylindrycznej, przez komorę ssawną dolnego wentylatora, króciec ssawny dolnego wentylatora do komory tłocznej, skąd powietrze, przez pokrywające się otwory dolnej przepustnicy cylindrycznej przepływa przez nagrzewnicę/chłodnicę dolną, zlokalizowaną na wlocie do dolnego króćca nawiewnego lub alternatywnie, przez nagrzewnicę/chłodnicę wspólną dla obu króćców nawiewnych zlokalizowaną we wspólnym dla obu sekcji kolektorze nawiewnym, przy czym przefiltrowane i ogrzane/ochłodzone powietrze nawiewane dostarczane jest do instalacji kanałów nawiewnych w scentralizowanym systemie wentylacji nawiewno-wywiewnej lub, wraz z kratką/dyszą nawiewną stanowi element nawiewny w aparacie nawiewno-wywiewnym w systemie zdecentralizowanej wentylacji bezkanałowej, natomiast Faza I zostaje zakończona, kiedy górny akumulacyjny wymiennik ciepła przestanie się ogrzewać/ochładzać od powietrza wywiewanego, a dolny górny akumulacyjny wymiennik ciepła przestanie się ochładzać/ogrzewać od powietrza zewnętrznego i moment ten stanowi moment zwrotny, w którym rozpoczyna się Faza II, w której na skutek obrotu o 180° wspólnej osi napędzanej siłownikiem, następuje obrót wewnętrznych, połączonych ze sobą cylindrów obu przepustnic: dolnej i górnej, przez co zmienia się pozycje otworów w wewnętrznych cylindrach: dotychczas zamknięte otwory w sekcji górnej oraz otwory w sekcji dolnej otworzą się, a dotychczas otwarte otwory w sekcji górnej oraz otwory w sekcji dolnej zamkną się – sekcja górna zacznie pracować w trybie nawiewu a sekcja dolna zacznie pracować w trybie wywiewu. Moment zwrotny określa się na podstawie analizy danych z czujników temperatury powietrza zewnętrznego, powietrza zużytego i nawiewanego lub na podstawie ustalonego empirycznie – w zależności od warunków panujących na zewnątrz i wewnątrz wentylowanego obiektu – czasu niezbędnego do osiągnięcia przez oba akumulacyjne wymienniki ciepła stanu spełniającego warunki momentu zwrotnego.

Urządzenie do zmiany kierunku przepływu powietrza w systemach wentylacyjnych według wynalazku mające wentylator i wyposażone w przepustnicę cylindryczną składającą się z współosiowych cylindrów, z których cylinder wewnętrzny jest ruchomy i umieszczony obrotowo w drugim stałym cylindrze zewnętrznym, a obrót cylindra wewnętrznego realizowany jest wahadłowo: 180° w lewo i w kierunku odwrotnym, o 180° w prawo, bądź obraca się w jednym kierunku cyklicznie o 180° , przy czym przepustnica cylindryczna ma otwory stanowiące okna przepływu powietrza znajdujące się na powierzchniach tworzących cylindrów, zewnętrznego i wewnętrznego, charakteryzuje się tym, że wewnątrz cylindra wewnętrznego umieszczona jest na trwałe nieruchoma przegroda, która jest zamocowana na stałe i szczelnie do ruchomego cylindra wewnętrznego, natomiast cylinder wewnętrzny jest na trwałe i szczelnie zamknięty na obu końcach okrągłymi ścianami/tarczami zamykającymi, zaś w środkach tarcz zamykających zamocowane są półosie górna i dolna, z których półoś górna – bierna – jest tuleją, przez którą przechodzi oś napędu wirnika wentylatora i jest ułożona w górnej części obudowy, natomiast półoś dolna – czynna – jest wałkiem napędzającym cylinder wewnętrzny w czasie jego obrotu pod wpływem momentu wywieranego przez siłownik i jest ułożona w dolnej części obudowy oraz sprzęgnięta z mechanizmem napędowym siłownika, przy czym cylinder wewnętrzny uzyskuje napęd od siłownika, zaś wewnątrz cylindra obrotowego stanowi komorę wentylatora podzieloną przegrodą na część dolną, będącą komorą ssawną wentylatora i część górną, będącą komorą tłoczną wentylatora i obudową wirnika wentylatora promieniowego z króćcem ssawnym wentylatora napędzanego silnikiem elektrycznym.

W cylindrze zewnętrznym znajdują się cztery otwory o wymiarach: szerokość wyrażona w mierze łukowej – kąt rozwarty nie większy niż 180° oraz wysokość mniejsza niż połowa wysokości cylindra zewnętrznego, które rozmieszczone są parami jeden nad drugim, obie pary symetrycznie naprzeciwko

siebie względem środka kołowego zarysu cylindra zewnętrznego, przy czym cylinder zewnętrzny posiada otwory: prawy dolny, prawy górny, lewy dolny i lewy górny i poprzez otwory otwarty jest na komorę rozprężną i poprzez otwór otwarty jest na króciec powietrza zużytego oraz poprzez otwór otwarty jest na króciec powietrza nawiewanego.

W cylindrze wewnętrznym znajdują się dwa otwory.

Urządzenie w odmianie przeznaczonej do pracy w układzie z recyrkulacją powietrza wewnętrznego wyposażone jest dodatkowo w przepustnicę odcinającą od strony powietrza zewnętrznego.

W urządzeniu w odmianie dla instalacji o dużych przepływach i ciśnieniach powietrza, przepustnica cylindryczna złożona jest z trzech współosiowych cylindrów: cylindra stałego górnego, cylindra stałego dolnego i obrotowego cylindra wewnętrznego, przy czym cylinder stały górny ma średnicę większą od średnicy obrotowego cylindra wewnętrznego i jest umieszczony na zewnątrz obrotowego cylindra wewnętrznego oraz posiada dwa otwory: lewy i prawy o wymiarach: szerokość wyrażona w mierze łukowej – kąt rozwarty nie większy niż 180° oraz wysokość mniejsza od połowy wysokości cylindra zewnętrznego, zaś cylinder stały dolny ma średnicę mniejszą od średnicy obrotowego cylindra wewnętrznego, który jest umieszczony po jego stronie zewnętrznej, a cylinder stały dolny zamocowany jest na stałe do obudowy i posiada dwa otwory: lewy i prawy o wymiarach: szerokość wyrażona w mierze łukowej – kąt rozwarty nie większy niż 180° oraz wysokość mniejsza od połowy wysokości cylindra zewnętrznego.

W urządzeniu w odmianie stanowiącej aparat grzewczo/chłodząco-wentylacyjny z akumulacyjnym wymiennikiem ciepła/chłodu, cylinder zewnętrzny poprzez otwory otwarty jest na komorę rozprężną połączoną z akumulacyjnym wymiennikiem ciepła, wyposażonym w czerpnię/wyrzutnię powietrza, przepustnicę odcinającą, a otwór w cylindrze zewnętrznym jest zabezpieczony przez filtr powietrza świeżego, natomiast cylinder zewnętrzny poprzez otwór otwarty jest na króciec powietrza wywiewanego wyposażony w filtr powietrza wywiewanego i kratkę wywiewną, a cylinder zewnętrzny poprzez otwór otwarty jest na króciec powietrza nawiewanego wyposażony w nagrzewnicę/chłodnicę i kratkę nawiewną.

W urządzeniu w odmianie z przepustnicą cylindryczną o osi obrotu prostopadłej do osi wentylatora, komora wentylatora złożona jest z części tłocznej i ssawnej i zbudowana jest z części cylindrycznej, ścian /tarcz oraz przegrody poziomej połączonych na stałe, a dwie przesłony przepustnicy o zarysie cylindrycznym połączone są ze sobą za pomocą obrotowej ramy, ułożyskowanej w pionowych ścianach obudowy z osią obrotu w środku symetrii komory wentylatora, zaś obrotowe przejście osi ramy jak i ramion ramy przez przegrody oddzielające część urządzenia obejmującą komorę rozprężną od części urządzenia obejmującej króciec nawiewny i wywiewny jest wykonane jako szczelne, przy czym rama oraz dwie przesłony przepustnicy umieszczone są poza komorą wentylatora, jedynie oś ramy przechodzi przez ściany komory i przejścia te są uszczelnione, a oś oraz krótkie odcinki ramion ramy uszczelnione są obrotowo w przegrodach, pozostałe elementy urządzenia w tej odmianie są wykonane i skonfigurowane jak w odmianie podstawowej. W przegrodzie poziomej wykonany jest otwór będący wlotem króćca ssawnego wentylatora. Oś ramy obracana jest za pomocą siłownika, a przesłony przepustnicy przesuwane są po zewnętrznej powierzchni cylindrycznej części komory wentylatora tak, że otwory oraz otwory w cylindrycznej części komory wentylatora, na przemian są szczelnie zamykane lub otwierane, przy czym naprzemienne zamykanie lub otwieranie otworów realizowane jest obrotem ramy o kąt nie większy niż 90° .

W urządzeniu w odmianie z silnikiem na zewnątrz wirnika i obudowy, komora wentylatora składająca się z części tłocznej i oddzielonej od niej za pomocą przegrody z króćcem ssawnym części ssawnej, jest obracana w całości przez siłownik, przy czym komora wentylatora jest zbudowana z cylindra wewnętrznego z otworami, do którego na trwałe, szczelnie przymocowane są pionowe płyty/tarcze okrągłe zamykające komorę, a silnik wentylatora umieszczony jest na zewnątrz obudowy urządzenia i zamocowany do niej na wsporniku z łożyskiem. W tej odmianie wał napędowy silnika jest połączony bezpośrednio z wirnikiem wentylatora lub pośrednio z wirnikiem wentylatora poprzez przekładnię, korzystnie przekładnię cięgnową z co najmniej jednym paskiem klinowym.

Urządzenie w odmianie stanowiącej centralę wentylacyjną z dwu-wentylatorowym aparatem nawiewno-wywiewnym z dwusekcyjnym akumulacyjnym wymiennikiem ciepła/chłodu z wysokowydajnym odzyskiem ciepła/chłodu, składa się z dwóch jedno-wentylatorowych, identycznych sekcji stanowiących opisany powyżej „aparat grzewczo/chłodząco-wentylacyjny z akumulacyjnym wymiennikiem ciepła”, które są tak ze sobą zespolone, że powierzchnie obudowy części ssawnej komór wentylatorowych znajdują na wspólnej płaszczyźnie, a sekcje tłoczne są rozmieszczone na przeciwległych, zewnętrznych

płaszczyznach, zaś cylindry ruchome wewnętrzne obu sekcji są ze sobą połączone na stałe, sztywno wspólną osią i napędzane są jednym silownikiem, zamocowanym do obudowy jednej z sekcji, we wgłębieniu wykonanym symetrycznie w obudowach obu sekcji, przy czym kanał/króciec wywiewny jest podłączony do instalacji kanałów wywiewnych w scentralizowanym systemie wentylacji nawiewno-wywiewnej lub, wraz z kratką wywiewną stanowi element wywiewny w aparacie nawiewno-wywiewnym w systemie zdecentralizowanej wentylacji bezkanałowej.

Zalety:

Dzięki rozwiązaniu według wynalazku, do jednowentylatorowej realizacji cyklu nawiewno-wywiewnego stosuje się tylko jeden wentylator którego wirnik obraca się zawsze w tym samym kierunku, nie zachodzi konieczność zmiany kierunku obrotów wentylatora.

Sposób zmiany kierunku przepływu powietrza o 180° w wyniku obrotu jednej przepustnicy o 180° lub nie większy niż 90° w innej odmianie jest unikalny, ponieważ:

- uzyskuje się ją przez zmianę położenia jednego elementu, obracającej się jednej przepustnicy cylindrycznej
- nie zachodzi konieczność wyłączania i ponownego rozruchu silnika wentylatora, co ma znaczący wpływ na koszty eksploatacji i długotrwałość okresu eksploatacji
- nie zachodzi konieczność zmiany kierunku obrotów, ani obracania łopatek wirnika
- podczas realizacji odwrotnego ciągu, sprawność wentylatora nie zmniejsza się i pozostaje na tym samym poziomie we wszystkich konfiguracjach pracy urządzenia
- prosta geometria urządzenia do odwracania kierunku ciągu pozwala na niezawodne działanie zarówno pod względem mechanicznym jak i pneumatycznym – zapewniając niezawodną szczelność urządzenia
- znacznie skraca się czas odwracania kierunku ciągu wentylatora lub zespołu wentylatorów
- podczas odwracania kierunku ciągu, obciążenie wentylatora lub zespołu wentylatorów pozostaje stałe.

W przypadku zastosowania wynalazku w urządzeniu stanowiącym jedno-wentylatorowy aparat grzewczo/chłodząco wentylacyjny z odzyskiem ciepła na akumulacyjnym wymienniku ciepła do bezkanałowej wentylacji pojedynczych pomieszczeń, wymiennik akumulacyjny pozwala na skuteczny odzysk ciepła/chłodu. W rozwiązaniu według tej odmiany, powietrze zmieniając kierunek przepływu o 180° zawsze przepływa przez cały wymiennik, odbierając lub dostarczając od niego energię cieplną bez pośrednictwa innych mediów. Ponadto akumulacyjny wymiennik ciepła pozwala na zastosowanie materiałów stałych, zmiennofazowych, ich kombinacji jak również wykorzystujących zjawiska cieplne towarzyszące absorpcji/adsorpcji-desorpcji. Akumulacja ciepła w takim przypadku jest wspomagana energią przemian fazowych lub zjawisk termicznych towarzyszących absorpcji-desorpcji co sprawia, że skuteczność odzysku jest wyższa od skuteczności odzysku urządzenia znanego ze stanu techniki.

Dwa aparaty grzewczo/chłodząco wentylacyjne działające w skoordynowany sposób pozwalają bezkanałową wentylację pojedynczych pomieszczeń ze skutecznym odzyskiem ciepła/chłodu – co jest niemożliwe dla klasycznych układów nawiew ściana – wywiew dach – bez kosztownej i mało skutecznej instalacji odzysku ciepła z medium pośredniczącym, jak woda, glikol.

Urządzenie w odmianie przeznaczonej do pracy w systemie wentylacji bezkanałowej, charakteryzuje się tym że przed komorą pośrednią – rozprężną zamontowany jest akumulacyjny wymiennik ciepła, na wlocie do komory ssawnej od strony akumulacyjnego wymiennika ciepła zainstalowany jest filtr powietrza świeżego, a w króćcu nawiewnym znajduje się nagrzewnica/chłodnica powietrza, za którą zamocowana jest ścienna lub sufitowa kratka nawiewna. Natomiast króciec wywiewny wyposażony jest w filtr powietrza zużytego poprzedzony ścienną lub sufitową kratką wywiewną. Wlot do akumulacyjnego wymiennika ciepła od strony powietrza zewnętrznego zabezpieczony jest za pomocą przepustnicy odcinającej i czerpni/wyrzutni ściennej lub dachowej.

Przedstawienie wynalazku:

Przedmiot wynalazku pokazany jest w przykładzie wykonania na rysunku, na którym:

Fig. 1 – przedstawia urządzenie do odwracania kierunku powietrza z przepustnicą cylindryczną w fazie przepływu powietrza od strony prawej do lewej pokazane w przekroju podłużnym.

Fig. 2 – urządzenie do odwracania kierunku powietrza z przepustnicą cylindryczną w fazie przepływu powietrza od strony prawej do lewej pokazane w przekroju A-A zaznaczonym na fig. 1.

Fig. 3 – urządzenie do odwracania kierunku powietrza z przepustnicą cylindryczną w fazie przepływu powietrza od strony lewej do prawej pokazane w przekroju podłużnym.

Fig. 4 – urządzenie do odwracania kierunku powietrza z przepustnicą cylindryczną w fazie przepływu powietrza od strony lewej do prawej pokazane w przekroju A-A zaznaczonym na fig. 3.

Fig. 5 – urządzenie do odwracania kierunku powietrza z przepustnicą cylindryczną w konfiguracji z recyrkulacją pokazane w przekroju podłużnym.

Fig. 6 – urządzenie do odwracania kierunku powietrza z przepustnicą cylindryczną w konfiguracji z recyrkulacją pokazane w przekroju A-A zaznaczonym na fig. 5.

Fig. 7 – przykładowy sposób wykorzystania urządzenia do odwracania kierunku powietrza z przepustnicą cylindryczną: Aparat grzewczo-wentylacyjny z akumulacyjnym wymiennikiem ciepła w fazie wywiewu – przekrój podłużny.

Fig. 8 – przykładowy sposób wykorzystania urządzenia do odwracania kierunku powietrza z przepustnicą cylindryczną: Aparat grzewczo-wentylacyjny z akumulacyjnym wymiennikiem ciepła w fazie wywiewu – przekrój AA zaznaczony na Fig. 7.

Fig. 9 – odmianę urządzenia do odwracania kierunku powietrza w odmianie do wysokich ciśnień w fazie wywiewu – przekrój podłużny.

Fig. 10 – odmianę urządzenia do odwracania kierunku powietrza w odmianie do wysokich ciśnień w fazie wywiewu – przekrój A-A zaznaczony na Fig. 9.

Fig. 11 – urządzenie do odwracania kierunku powietrza z przepustnicą cylindryczną o osi prostopadłej do osi wentylatora w fazie przepływu powietrza od strony prawej do lewej – przekrój podłużny.

Fig. 12 – urządzenie do odwracania kierunku powietrza z przepustnicą cylindryczną o osi prostopadłej do osi wentylatora w fazie przepływu powietrza od strony prawej do lewej – przekrój A-A zaznaczony na Fig. 11.

Fig. 13 – urządzenie do odwracania kierunku powietrza z przepustnicą cylindryczną z silnikiem na zewnątrz wirnika, w fazie przepływu powietrza od strony prawej do lewej – widok z boku.

Fig. 14 – urządzenie do odwracania kierunku powietrza z przepustnicą cylindryczną z silnikiem na zewnątrz wirnika, w fazie przepływu powietrza od strony prawej do lewej – przekrój A-A zaznaczony na Fig. 13.

Fig. 15 – urządzenie do odwracania kierunku powietrza z przepustnicą cylindryczną z silnikiem na zewnątrz wirnika z napędem pośrednim, w fazie przepływu powietrza od strony prawej do lewej – widok z boku.

Fig. 16 – urządzenie do odwracania kierunku powietrza z przepustnicą cylindryczną z silnikiem na zewnątrz wirnika z napędem pośrednim, w fazie przepływu powietrza od strony prawej do lewej – przekrój A-A zaznaczony na Fig. 15.

Fig. 17 – przykładowy sposób wykorzystania urządzenia do odwracania kierunku powietrza z przepustnicą cylindryczną: centrala wentylacyjna z dwusekcyjnym akumulacyjnym wymiennikiem ciepła w fazie wywiewu – przekrój podłużny.

Przykład wykonania wynalazku:

Sposób zmiany kierunku przepływu powietrza w systemach wentylacyjnych według wynalazku, polega na tym, że kierunek przepływu powietrza zmienia się o 180° za pomocą przepustnicy cylindrycznej składającej się z dwóch – w odmianie podstawowej, lub trzech – w innej odmianie, współosiowych cylindrów, z których jeden jest obrotowy.

W odmianie podstawowej cylinder zewnętrzny 1 zamocowany jest na stałe, szczelnie do obudowy 11. Na powierzchni tworzącej cylindra zewnętrznego 1 wycięte są cztery otwory o wymiarach: szerokość wyrażona w mierze łukowej – kąt rozwarty nie większy niż 180° oraz wysokość mniejsza niż połowa wysokości cylindra. Otwory te rozmieszczone są parami jeden nad drugim, obie pary symetrycznie na przeciwko siebie względem środka kołowego zarysu cylindra. Cylinder zewnętrzny 1 posiada więc otwory: prawy dolny 3, prawy górny 5, lewy dolny 7 i lewy górny 8. Cylinder zewnętrzny 1 poprzez otwory 7 i 8 otwarty jest na komorę rozprężną 12. Ponadto cylinder zewnętrzny 1 poprzez otwór 3 otwarty jest na króciec powietrza wywiewanego 18. Ponadto cylinder zewnętrzny 1 poprzez otwór 5 otwarty jest na króciec powietrza nawiewanego 21. We wnętrzu cylindra zewnętrznego 1 umieszczony jest, spasowany suwliwie i szczelnie cylinder wewnętrzny 2. Wewnątrz cylindra wewnętrznego 2 umieszczona jest nieruchoma przegroda 24, w której zamocowany jest króciec ssawny 9a wentylatora 9. Przegroda 24 jest zamocowana na stałe i szczelnie do ruchomego cylindra wewnętrznego 2. Cylinder wewnętrzny 2 jest na trwałe i szczelnie zamknięty na końcach okrągłymi ścianami/tarczami. Cylinder wewnętrzny tak opisany stanowi komorę wentylatorową 2 składającą się z części ssawnej 2a i tłocznej 2b. W środkach tarcz zamykających zamocowane są półosie górna i dolna. Półoś górna – bierna – jest tuleją, przez

którą przechodzi oś napędu wirnika wentylatora 9. Półoś górna jest ułożyskowana w górnej części obudowy 11. Natomiast półoś dolna – czynna – jest wałkiem napędzającym cylinder wewnętrzny 2 w czasie jego obrotu pod wpływem momentu wywieranego przez siłownik 17. Półoś dolna jest ułożyskowana w dolnej części obudowy 11 i sprzęgnięta z mechanizmem napędowym siłownika 17.

Obrót cylindra wewnętrznego 2 odbywa się wahadłowo: 180° w lewo i w kierunku odwrotnym, o 180° w prawo, bądź obraca się w jednym kierunku cyklicznie o 180°. Dzięki temu, w czasie gdy otwór górny 6 cylindra wewnętrznego 2 pokrywa się z otworem górnym lewym 8 cylindra zewnętrznego 1 to otwór dolny 4 cylindra wewnętrznego 2 pokrywa się z otworem dolnym prawym 3 cylindra zewnętrznego 1. W tym samym położeniu cylindra wewnętrznego 2 zasłonięte pozostają: otwór dolny lewy 7 i górny prawy 5 cylindra zewnętrznego 1. Po obrocie cylindra wewnętrznego o 180° otwory w cylindrze zewnętrznym 1 dotychczas otwarte zamykają się, a otwory dotychczas zamknięte otwierają się. Wnętrze cylindra obrotowego 2 stanowi komorę wentylatora 9 podzieloną przegrodą 24 na część dolną 2a, będącą komorą ssawną promieniowego wentylatora 9 i część górną 2b będącą komorą tłoczną wirnika wentylatora 9. Wirnik wentylatora napędzany silnikiem elektrycznym 10 zasysa powietrze z komory ssawnej 2a przez króciec 9a wentylatora 9 i wtłacza je do komory tłocznej 2b.

Wirnik wentylatora 9 stale obraca się w jednym kierunku dostarczając energii do strumienia powietrza, który w zależności od wzajemnej konfiguracji otworów w cylindrach przepustnicy płynie:

- a. W fazie wywiewu – od strony prawej do lewej, od strony króćca wywiewnego 18 przez pokrywające się otwory 3 i 4 do ssawnej części 2a komory wentylatora 9 i dalej przez króciec ssawny 9a, wirnik wentylatora 9, poprzez pokrywające się otwory 6 i 8 do komory rozprężnej 12.
- b. W fazie nawiewu – od strony lewej do prawej, od strony komory rozprężnej 12 poprzez pokrywające się otwory 7 i 4 do ssawnej części 2a komory wentylatora 9 i dalej przez króciec ssawny 9a, wirnik wentylatora 9, poprzez pokrywające się otwory 6 i 5 do króćca nawiewnego 21.

Urządzenie w odmianie przeznaczonej do pracy w układzie z recyrkulacją powietrza wewnętrznego – szybkie grzanie/chłodzenie – pokazane na Fig. 5 i Fig. 6 wyposażone jest dodatkowo w przepustnicę odcinającą 15a od strony powietrza zewnętrznego. W trakcie pracy normalnej – wentylacja ze 100% wymianą powietrza – cylinder wewnętrzny 2 obraca się cyklicznie, wahadłowo lub w jednym kierunku o 180°, a przepustnica odcinająca 15a jest otwarta. Jeżeli urządzenie wejdzie w tryb recyrkulacji to przepustnica odcinająca 15a zostaje zamknięta a cylinder wewnętrzny 2 wykonuje obrót o kąt nie większy niż 90° i pozostaje w tym położeniu przez cały czas pracy w trybie recyrkulacji. W tym trybie pracy wentylator 9 przetłacza powietrze w krótkim zamkniętym obiegu między kratką wywiewną a kratką nawiewną, przez nagrzewnicę/chłodnicę powodując tak zwane szybkie grzanie/chłodzenie w okresie, kiedy jest to konieczne, a w wentylowanym pomieszczeniu nie przebywają ludzie ani nie odbywają się żadne procesy wymagające wymiany powietrza a pomieszczenie przygotowywane jest do użytkowania. Urządzenie do odwracania kierunku powietrza w odmianie pozwalającej na jego zastosowanie do instalacji charakteryzujących się dużymi przepływami i ciśnieniem powietrza pokazane jest na Fig. 9 i Fig. 10. W tej odmianie urządzenie wyposażone jest w przepustnicę złożoną z trzech współosiowych cylindrów: cylindra stałego górnego 1g, cylindra stałego dolnego 1d i cylindra obrotowego 2.

Cylinder stały górny 1g jest na stałe zamocowany do obudowy 11, ma średnicę większą od średnicy obrotowego cylindra wewnętrznego 2 i jest umieszczony na zewnątrz cylindra wewnętrznego 2 oraz z nim spasowany szczelnie i suwliwie. Cylinder stały górny 1g posiada dwa otwory: lewy 8 i prawy 5 o wymiarach i rozmieszczeniu opisanych wcześniej w tekście opisu. Cylinder stały dolny 1d jest na stałe zamocowany do obudowy 11, ma średnicę mniejszą od średnicy obrotowego cylindra wewnętrznego 2, który jest umieszczony po jego stronie zewnętrznej i jest z nim spasowany szczelnie i suwliwie. Cylinder stały dolny 1d posiada dwa otwory: lewy 7 i prawy 3 o wymiarach i rozmieszczeniu opisanych wcześniej w tekście opisu. Pozostałe elementy konstrukcji oraz sposób działania pozostają identyczne z odmianą podstawową.

Obrotowy cylinder wewnętrzny 2 wykonany i zamontowany jest identycznie jak w odmianie podstawowej urządzenia.

Pozostałe elementy konstrukcji oraz sposób działania pozostają identyczne z odmianą podstawową urządzenia.

Przykładowym zastosowaniem podstawowej odmiany urządzenia do odwracania kierunku powietrza jest jego użycie w aparacie grzewczo/chłodząco-wentylacyjnym z akumulacyjnym wymiennikiem ciepła/chłodu z wysokowydajnym odzyskiem ciepła/chłodu pokazanym na Fig. 7 i Fig. 8.

Aparat grzewczo/chłodząco wentylacyjny w wykonaniu pokazanym na powyższych figurach charakteryzuje się tym, że:

- a. W fazie wywiewu powietrze wentylacyjne wywiewane – wewnętrzne – przepływa przez urządzenie do odwracania kierunku powietrza do akumulacyjnego wymiennika ciepła oddając tam swoją energię – ciepło/chłód i jest wyrzucane na zewnątrz.
- b. W fazie nawiewu powietrze wentylacyjne świeże – zewnętrzne – przepływa przez akumulacyjny wymiennik ciepła i odbiera zgromadzoną w nim energię – ciepło/chłód. Dalej, tak obrobione powietrze zostaje zasane przez wentylator do urządzenia odwracającego kierunek powietrza i wtłoczone jako powietrze nawiewane do wentylowanego pomieszczenia.

Sposób zmiany kierunku przepływu powietrza w aparacie grzewczo/chłodząco-wentylacyjnym według wynalazku, polega na tym, że kierunek przepływu powietrza zmienia się poprzez odwracanie kierunku strumienia powietrza o 180° z pomocą przepustnicy składającej się dwóch lub trzech współosiowych cylindrów, z odpowiednio wyciętymi otworami, z których jeden jest obrotowy.

W tej odmianie stały cylinder zewnętrzny 1 zamocowany jest na stałe, szczelnie do obudowy 11. Na powierzchni tworzącej cylinder zewnętrznego 1 wycięte są cztery otwory o wymiarach: szerokość wyrażona z mierze łukowej – kąt rozwarty nie większy niż 180° oraz wysokość mniejsza niż połowa wysokości cylindra. Otwory te rozmieszczone są parami jeden nad drugim, obie pary symetrycznie naprzeciwko siebie względem środka kołowego zarysu cylindra. Cylinder zewnętrzny 1 posiada otwory: prawy dolny 3, prawy górny 5, lewy dolny 7 i lewy górny 8. Cylinder zewnętrzny 1, poprzez otwory 7 i 8 otwarty jest na komorę rozprężną 12 połączoną z akumulacyjnym wymiennikiem ciepła 13, wyposażonym w czerpnię/wyrzutnię powietrza 14, przepustnicę odcinającą 15. Ponadto otwór 7 w cylindrze zewnętrznym 1 jest zabezpieczony przez filtr powietrza świeżego 16. Cylinder zewnętrzny 1 poprzez otwór 3 otwarty jest na króciec powietrza wywiewanego 18, który wyposażony jest w filtr powietrza zużytego 19 i kratkę wywiewną 20. Ponadto cylinder zewnętrzny 1 poprzez otwór 5 otwarty jest na króciec powietrza nawiewanego 21, który wyposażony jest w nagrzewnicę/chłodnicę 22 i kratkę nawiewną 23.

We wnętrzu cylindra zewnętrznego 1 umieszczony jest, spasowany suwliwie i szczelnie cylinder wewnętrzny 2. Wewnątrz cylindra wewnętrznego 2 umieszczona jest nieruchoma przegroda 24, w której zamocowany jest króciec ssawny 9a wentylatora 9. Przegroda 24 jest zamocowana na stałe i szczelnie do ruchomego cylindra wewnętrznego 2. Cylinder wewnętrzny 2 jest na trwałe i szczelnie zamknięty na końcach okrągłymi ścianami/tarczami. Cylinder wewnętrzny 2 tak opisany stanowi komorę wentylatora 9 składającą się z części ssawnej 2a i tłocznej 2b. W środkach tarcz zamykających zamocowane są półosie górna i dolna. Półoś górna – bierna – jest tuleją, przez którą przechodzi oś napędu wirnika wentylatora 9. Półoś górna jest ułożyskowana w górnej części obudowy 11. Natomiast półoś dolna – czynna – jest wałkiem napędzającym cylinder wewnętrzny 2 w czasie jego obrotu pod wpływem momentu wywieranego przez siłownik 17. Półoś dolna jest ułożyskowana w dolnej części obudowy 11 i sprzęgnięta z mechanizmem napędowym siłownika 17. Obrót cylindra wewnętrznego 2 odbywa się wahadłowo: 180° w lewo i w kierunku odwrotnym, o 180° w prawo, bądź obraca się w jednym kierunku cyklicznie o 180° . Dzięki temu, w czasie gdy otwór górny 6 cylindra wewnętrznego 2 pokrywa się z otworem górnym lewym 8 cylindra zewnętrznego 1 to otwór dolny 4 cylindra wewnętrznego 2 pokrywa się z otworem dolnym prawym 3 cylindra zewnętrznego 1. W tym samym położeniu cylindra wewnętrznego 2 zasłonięte pozostają: otwór dolny lewy 7 i górny prawy 5 cylindra zewnętrznego 1. Po obróceniu cylindra wewnętrznego o 180° otwory w cylindrze zewnętrznym 1 dotychczas otwarte zamykają się, a otwory dotychczas zamknięte otwierają się. Wnętrze cylindra obrotowego 2 stanowi komorę wentylatora 9 podzieloną przegrodą 24 na część dolną 2a, będącą komorą ssawną promieniowego wentylatora 9 i część górną 2b będącą komorą tłoczną wirnika wentylatora 9. Wirnik wentylatora napędzany silnikiem elektrycznym 10 zasysa powietrze z komory ssawnej 2a przez króciec 9a wentylatora i wtłacza je do komory tłocznej 2b.

Wirnik wentylatora 9 stale obraca się w jednym kierunku dostarczając energii do strumienia powietrza, który w zależności od wzajemnej konfiguracji otworów w cylindrach przepustnicy płynie:

- a. W fazie wywiewu, przez kratkę wywiewną 20 i filtr powietrza zużytego 19 do króćca wywiewnego 18 i dalej, przez pokrywające się otwory 3 i 4 do dolnej części 2a komory wentylatora 9 i dalej przez króciec ssawny 9a, wirnik wentylatora 9, poprzez pokrywające się otwory 6 i 8 do komory rozprężnej 12, skąd powietrze wpływa do akumulacyjnego wymiennika ciepła 13, gdzie przekazuje swą energię-ciepło/chłód i dalej, przez przepustnicę odcinającą 15 i wyrzutnię/czerpnię 14 do atmosfery.

- b. W fazie nawiewu przez czerpnię/wyrzutnię 14, przepustnicę odcinającą 15, akumulacyjny wymiennik ciepła 13 gdzie odzyskuje zakumulowaną energię-ciepło/chłód, komorę rozprężną 12, poprzez filtr powietrza nawiewanego 16, pokrywające się otwory 7 i 4 do dolnej – ssawnej części 2a komory wentylatora 9 i dalej przez króciec ssawny 9a, wirnik wentylatora 9, poprzez pokrywające się otwory 6 i 5 do króćca nawiewnego 21 i dalej, przez nagrzewnicę/chłodnicę 22 i kratkę nawiewną 23 do pomieszczenia wentylowanego.

Urządzenie w odmianie z przepustnicą cylindryczną o osi obrotu zorientowaną prostopadle do osi wentylatora zostało pokazane na Fig. 11 i Fig. 12. Odmiana ta charakteryzuje się tym, że zmianę kierunku powietrza o 180° uzyskuje się w wyniku obrotu przesłon przepustnicy o kąt nie większy niż 90° . W tym wykonaniu komora 200 wentylatora 9 złożona jest z części tłocznej 200b i ssawnej 200a i zbudowana jest z części cylindrycznej 110, ścian/tarcz 110a i 110b oraz przegrody poziomej 240 połączonych na stałe. W przegrodzie poziomej 240 wykonany jest otwór będący wlotem króćca ssawnego 9a wentylatora 9. Dwie przesłony 210a i 210b przepustnicy o zarysie cylindrycznym, połączone są ze sobą za pomocą obrotowej ramy 250, ułożyskowanej w pionowych ścianach obudowy 11 z osią obrotu w środku symetrii komory 200 wentylatora 9. Obrotowe przejście osi 251 ramy 250 jak i ramion ramy 250 przez przegrody oddzielające część urządzenia obejmującą komorę rozprężną od części urządzenia obejmującej króciec nawiewny i wywiewny jest wykonane jako szczelne.

Oś 251 ramy 250 obracana jest za pomocą siłownika 17. Przesłony 210a i 210b przepustnicy mogą przesuwac się – ślizgać – po zewnętrznej powierzchni cylindrycznej części 110 komory 200 wentylatora 9 tak, że podczas gdy otwory 80 i 30 w cylindrycznej części 110 komory 200 wentylatora 9 pozostają otwarte to otwory 70 i 50 w cylindrycznej części komory 110 wentylatora 9 pozostają zamknięte. Po obrocie ramy 250 o kąt nie większy niż 90° następuje sytuacja, kiedy otwory dotychczas zamknięte otwierają się a dotychczas otwarte zamykają się w wyniku czego kierunek przepływu powietrza zmienia się o 180° . Rama 250 oraz dwie przesłony 210a i 210b przepustnicy, umieszczone są poza komorą 200 wentylatora 9, jedynie oś 251 ramy przechodzi przez ściany komory 200 i przejścia te są uszczelnione. Oś 251 oraz krótkie odcinki ramion ramy 250 uszczelnione są obrotowo w przegrodach. Pozostałe elementy urządzenia w tej odmianie są wykonane i skonfigurowane jak w odmianie podstawowej.

Urządzenie do zmiany kierunku przepływu powietrza z przepustnicą cylindryczną w odmianie z silnikiem na zewnątrz wirnika i obudowy z bezpośrednim napędem wirnika pokazane na Fig. 15 i Fig. 16, charakteryzuje się tym, że komora wentylatora 9 składająca się z części tłocznej 2a i oddzielonej od niej za pomocą przegrody 24 z króćcem ssawnym 9a części ssawnej 2b, jest obracana w całości przez siłownik 17. Komora jest zbudowana z cylindra wewnętrznego 2 z otworami 6 i 4, do którego końców, na trwałe i szczelnie przymocowane są okrągłe tarcze 26 zamykające komorę. Silnik 10 wentylatora 9 umieszczony jest na zewnątrz obudowy 11 urządzenia i zamocowany do niej na wsporniku z łożyskiem 25. Wał napędowy silnika 10 jest połączony bezpośrednio z wirnikiem wentylatora 9. Przejście wału przez obudowę i okrągłą tarczę 26 komory wentylatora jest uszczelnione.

Urządzenie do zmiany kierunku przepływu powietrza z przepustnicą cylindryczną w odmianie z silnikiem na zewnątrz wirnika i obudowy z pośrednim napędem wirnika pokazane na Fig. 15 i Fig. 16 różni się od odmiany z napędem pośrednim tym, że posiada podstawę 25, na której zamocowany jest silnik 10 wraz z niezbędnym ułożyskowaniem, oraz podstawę wału wirnika wraz niezbędnym ułożyskowaniem 28. Wał silnika 10 połączony jest z wałem wirnika 9 za pomocą przekładni cięgnowej 27 z paskiem lub paskami klinowymi, z odpowiednio ułożyskowanymi kołami pasowymi.

Innym zastosowaniem urządzenia do odwracania kierunku powietrza jest jego użycie w dwu-wentylatorowym aparacie nawiewno-wywiewnym z dwusekcyjnym akumulacyjnym wymiennikiem ciepła/chłodu z wysokowydajnym odzyskiem ciepła/chłodu pokazane na Fig. 17.

Aparat taki w wykonaniu jak na Fig. 17 charakteryzuje się tym, że:

- Urządzenie składa się z dwóch jedno-wentylatorowych, identycznych sekcji opisanych wcześniej w treści jako „aparat grzewczo/chłodząco-wentylacyjny z akumulacyjnym wymiennikiem ciepła”.
- Wentylatory obu sekcji pracują nieprzerwanie, obracając się w jednym kierunku w taki sposób, że podczas kiedy jedna z sekcji pracuje w trybie wywiewu to druga z sekcji pracuje w trybie nawiewu.
- Podczas gdy oba wentylatory aparatu obracają się nieprzerwanie w jednym kierunku, to do obu akumulacyjnych wymienników ciepła dostarczane są strumienie powietrza o zmieniającym się cyklicznie o 180° kierunku napływu co powoduje, że w czasie kiedy w jednej sekcji

akumulacyjnego wymiennika ciepła zachodzi przekazywanie energii z powietrza wywiewanego do materiału wymiennika, to w tym samym czasie, w drugiej sekcji zachodzi przekazywanie energii – zgromadzonej w materiale wymiennika w poprzednim cyklu – do powietrza czerpanego z zewnątrz.

- d. Zastosowanie obrotowej przepustnicy cylindrycznej w urządzeniu do odwracania kierunku pozwoliło na taką konfigurację centrali wentylacyjnej, że przy zmieniającym się cyklicznie o 180° kierunku przepływu powietrza w obu sekcjach akumulacyjnego wymiennika ciepła zachowany został stały kierunek powietrza zarówno w kanale/króćcu nawiewnym jak i w kanale/króćcu wywiewnym, co pozwala na stosowanie aparatu jako klasycznej centrali wentylacyjnej do scentralizowanej, mechanicznej wentylacji kanałowej.

Urządzenie przedstawione na Fig. 17 składa się z dwóch jedno-wentylatorowych, identycznych sekcji opisanych wcześniej w treści jako aparat grzewczo/chłodząco-wentylacyjny z akumulacyjnym wymiennikiem ciepła. Sekcje zostały tak ze sobą zespolone, że powierzchnie obudowy części ssawnej 2a komór wentylatorowych znajdują na wspólnej płaszczyźnie, a sekcje tłoczne 2b są rozmieszczone na przeciwległych, zewnętrznych płaszczyznach. Ruchome cylindry wewnętrzne 2 obu sekcji są ze sobą połączone na stałe, sztywno wspólną osią 17b i napędzane są jednym siłownikiem 17, zamocowanym do obudowy jednej z sekcji np. dolnej, w specjalnie przygotowanym wgłębieniu 17a wykonanym symetrycznie w obudowach obu sekcji. Wentylatory 9 obu sekcji pracują nieprzerwanie, obracając się w jednym kierunku tak, że podczas kiedy jedna z sekcji pracuje w trybie wywiewu to druga z sekcji pracuje w trybie nawiewu.

W rozwiązaniu pokazanym na rysunku na Fig. 17 sekcja górna pracuje w trybie wywiewu. Taką konfigurację urządzenia, dla potrzeb opisu nazywamy FAZA I. Górny wentylator 9 pracuje nieprzerwanie i zasysa powietrze wywiewane z kanału/króćca wywiewnego 18 wspólnego dla części ssawnych 2a obu sekcji. Kanał/króciec wywiewny 8 jest podłączony do instalacji kanałów wywiewnych w scentralizowanym systemie wentylacji nawiewno-wywiewnej lub, wraz z kratką wywiewną, może stanowić element wywiewny w aparacie nawiewno-wywiewnym w systemie zdecentralizowanej wentylacji bezkanałowej. Powietrze zasysane z króćca wywiewnego 18 płynie przez filtr powietrza wywiewanego 19, przez pokrywające się otwory 4g i 3g górnej przepustnicy cylindrycznej, część ssawną 2a komory górnego wentylatora 9, króciec ssawny 9a wirnika górnego wentylatora 9 i dalej, przez część tłoczną 2b komory górnego wentylatora. Stamtąd, przez pokrywające się otwory 8g i 6g górnej przepustnicy cylindrycznej, górną komorę rozprężną 12 do górnego akumulacyjnego wymiennika ciepła 13, przez górną przepustnicę odcinającą 15 powietrze jest wtłaczane do górnej wyrzutni/czerpni 14 i usuwane do atmosfery jako powietrze zużyte.

W tym czasie sekcja dolna pracuje w trybie nawiewu. Dolny wentylator – dla przejrzystości rysunku na Fig. 17 nie umieszczono oznaczeń dla części składowych identycznych i spełniających identyczne funkcje w obu sekcjach – pracuje nieprzerwanie i zasysa powietrze zewnętrzne z dolnej czerpni/wyrzutni, poprzez dolną przepustnicę odcinającą, dolną komorę rozprężną, filtr powietrza zewnętrznego 16 i dalej, przez pokrywające się otwory 7d i 4d dolnej przepustnicy cylindrycznej, przez komorę ssawną dolnego wentylatora, króciec ssawny dolnego wentylatora do komory tłocznej. Stamtąd powietrze, przez pokrywające się otwory 6d i 5d dolnej przepustnicy cylindrycznej przepływa przez nagrzewnicę/chłodnicę dolną 22d, zlokalizowaną na wlocie do dolnego króćca nawiewnego 21d, lub alternatywnie, przez nagrzewnicę/chłodnicę 22a wspólną dla obu króćców nawiewnych 21e i 21d zlokalizowaną we wspólnym dla obu sekcji kolektorze nawiewnym 21. Przefiltrowane i ogrzane/ochłodzone powietrze nawiewane dostarczane jest do instalacji kanałów nawiewnych w scentralizowanym systemie wentylacji nawiewno-wywiewnej lub, wraz z kratką /dyszą nawiewną, może stanowić element nawiewny w aparacie nawiewno-wywiewnym w systemie zdecentralizowanej wentylacji bezkanałowej.

FAZA I zostaje zakończona kiedy górny akumulacyjny 13 wymiennik ciepła przestanie się ogrzewać/ochładzać od powietrza wywiewanego, a dolny górny akumulacyjny 13 wymiennik ciepła przestanie się ochładzać/ogrzewać od powietrza zewnętrznego. Moment ten, nazywany dla potrzeb niniejszego opisu momentem zwrotnym, może być określony:

- a) na podstawie analizy danych z czujników temperatury powietrza zewnętrznego, powietrza zużytego i nawiewanego
- b) na podstawie ustalonego empirycznie – w zależności od warunków panujących na zewnątrz i wewnątrz wentylowanego obiektu – czasu niezbędnego do osiągnięcia przez oba akumulacyjne wymienniki ciepła stanu spełniającego warunki momentu zwrotnego.

W momencie zwrotnym rozpoczyna się FAZA II. Wtedy to, na skutek obrotu o 180° wspólnej osi 17b napędzanej silownikiem 17, następuje obrót wewnętrznych, połączonych ze sobą cylindrów 2 obu przepustnic: dolnej i górnej. Skutkuje to zmianą pozycji otworów w wewnętrznych cylindrach: dotychczas zamknięte otwory 7g i 5g w sekcji górnej oraz 8d i 3d w sekcji dolnej otworzą się, a dotychczas otwarte otwory 8g i 3g w sekcji górnej oraz 7d i 5d w sekcji dolnej zamkną się. Takie działanie spowoduje, że sekcja górna zacznie pracować w trybie nawiewu, a sekcja dolna zacznie pracować w trybie wywiewu.

Takie cykliczne powtarzanie się przełączania urządzenia z fazy I do fazy II skutkuje:

- a) utrzymywaniem się ciągłego strumienia powietrza nawiewanego do kanału/króćca nawiewnego
- b) utrzymywaniem się ciągłego strumienia powietrza wywiewanego z kanału/króćca wywiewnego
- c) cyklicznymi zmianami kierunku powietrza w akumulacyjnych wymiennikach ciepła co zapewnia bardzo wysoki stopień odzysku energii z powietrza wywiewanego oraz zabezpiecza wymienniki przed zamarzaniem.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób zmiany kierunku przepływu powietrza w systemach wentylacyjnych, w którym kierunek przepływu powietrza zmienia się o 180 stopni, przy czym odwracanie kierunku strumienia powietrza przeprowadza się poprzez obrót o 180° ruchomego cylindra wewnętrznego mającego na swej powierzchni tworzącej otwory względem nieruchomego cylindra zewnętrznego mającego na swej powierzchni tworzącej otwory tworzących zespół co najmniej dwóch, współosiowych cylindrów, stanowiących przepustnicę cylindryczną posiadającą otwory stanowiące okna przepływu powietrza, przy czym cyklicznie powtarzające się wahadłowe obroty o 180° cylindra wewnętrznego lub jego obroty w jedną stronę, cyklicznie o 180° zmieniają położenie okien w przepustnicy cylindrycznej tak, że okna obu cylindrów przepustnicy cylindrycznej naprzemiennie pokrywają się otwierając drogę dla przepływu powietrza lub mijają się zamykając drogę dla przepływu powietrza i realizuje się cykliczną zmianę kierunku przepływu powietrza umożliwiającą pełnienie przez urządzenie wentylacyjne naprzemiennie funkcji nawiewu i wywiewu, **znamienny tym**, że w trakcie realizacji sposobu wirnik wentylatora (9) stale obraca się w jednym kierunku dostarczając energii do strumienia powietrza, który w zależności od wzajemnej konfiguracji okien w cylindrach (1, 2) przepustnicy cylindrycznej płynie:
 - w fazie wywiewu – od strony prawej do lewej, od strony króćca wywiewnego (18) przez pokrywające się otwory (3, 4) do dolnej części (2a) komory wentylatora (9) i dalej przez króciec ssawny (9a), wirnik wentylatora (9), poprzez pokrywające się otwory (6, 8) do komory rozprężnej (12),
 - w fazie nawiewu – od strony lewej do prawej, od strony komory rozprężnej (12) poprzez pokrywające się otwory (7, 4) do dolnej części (2a) komory wentylatora (9) i dalej przez króciec ssawny (9a), wirnik wentylatora (9) poprzez pokrywające się otwory (6, 5) do króćca nawiewnego (21).
2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że w przypadku przepustnicy cylindrycznej o osi obrotu położonej prostopadle do osi wentylatora, zmianę kierunku przepływu powietrza o 180° uzyskuje się poprzez obrót przeston przepustnicy o kąt nie większy niż 90° .
3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że w trybie recyrkulacji powietrza wewnętrznego zamyka się przepustnicę odcinającą (15a), a cylindrem wewnętrznym (2) wykonuje się obrót o kąt nie większy niż 90° i pozostaje w tym położeniu przez cały czas pracy w trybie recyrkulacji, w którym wentylatorem (9) przetłacza się powietrze, w krótkim zamkniętym obiegu między kratką wywiewną (6) a kratką nawiewną (4).
4. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że w odmianie w użyciu w dwu-wentylatorowym aparacie nawiewno-wywiewnym z dwusekcyjnym akumulacyjnym wymiennikiem ciepła/chłodu z wysokowydajnym odzyskiem ciepła/chłodu stanowiącym centralę wentylacyjną, wentylatory obu sekcji pracują nieprzerwanie, obracając się w jednym kierunku tak, że podczas kiedy jedna z sekcji pracuje w trybie wywiewu to druga z sekcji pracuje w trybie nawiewu,

przy czym w przypadku, kiedy sekcja górna pracuje w trybie wywiewu – Faza I, górnym wentylatorem (9), który pracuje nieprzerwanie zasysa się powietrze wywiewane z kanału/króćca wywiewnego (18) wspólnego dla części ssawnych (2a) dla obu sekcji, które płynie przez filtr powietrza wywiewanego (19), przez pokrywające się otwory (4g, 3g) górnej przepustnicy cylindrycznej, część ssawną (2a) komory górnego wentylatora (9), króciec ssawny (9a) wirnika górnego wentylatora (9) i dalej, przez część tłoczną (2b) komory górnego wentylatora (9), a stąd przez pokrywające się otwory górnej (8g, 6g) przepustnicy cylindrycznej, górną komorę rozprężną (12) do górnego akumulacyjnego wymiennika ciepła (13), przez górną przepustnicę odcinającą (15) powietrze włącza się do górnej wyrzutni/czerpni (14) i usuwa do atmosfery jako powietrze zużyte, natomiast w tym czasie sekcja dolna pracuje w trybie nawiewu i dolnym wentylatorem zasysa się powietrze zewnętrzne z dolnej czerpni/wyrzutni, poprzez dolną przepustnicę odcinającą, dolną komorę rozprężną, filtr powietrza zewnętrznego (16) i dalej, przez pokrywające się otwory (7d, 4d) dolnej przepustnicy cylindrycznej, przez komorę ssawną dolnego wentylatora, króciec ssawny dolnego wentylatora do komory tłocznej, skąd powietrze, przez pokrywające się otwory (6d, 5d) dolnej przepustnicy cylindrycznej przepływa przez nagrzewnicę/chłodnicę dolną (22d), zlokalizowaną na wlocie do dolnego króćca nawiewnego (21d) lub alternatywnie, przez nagrzewnicę/chłodnicę (22a) wspólną dla obu króćców nawiewnych (21g, 21d) zlokalizowaną we wspólnym dla obu sekcji kolektorze nawiewnym (21), przy czym przefiltrowane i ogrzane/ochłodzone powietrze nawiewane dostarczane jest do instalacji kanałów nawiewnych w scentralizowanym systemie wentylacji nawiewno-wywiewnej lub, wraz z kratką /dyszą nawiewną stanowi element nawiewny w aparacie nawiewno-wywiewnym w systemie zdecentralizowanej wentylacji bezkanałowej, natomiast Faza I zostaje zakończona, kiedy górny akumulacyjny (13) wymiennik ciepła przestanie się ogrzewać/ochładzać od powietrza wywiewanego, a dolny górny akumulacyjny (13) wymiennik ciepła przestanie się ochładzać/ogrzewać od powietrza zewnętrznego i moment ten stanowi moment zwrotny, w którym rozpoczyna się Faza II, w której na skutek obrotu o 180° wspólnej osi (17b) napędzanej siłownikiem (17), następuje obrót wewnętrznych, połączonych ze sobą cylindrów (2) obu przepustnic: dolnej i górnej, przez co zmienia się pozycje otworów w wewnętrznych cylindrach: dotychczas zamknięte otwory (7g, 5g) w sekcji górnej oraz otwory (8d, 3d) w sekcji dolnej otworzą się, a dotychczas otwarte otwory (8g, 3g) w sekcji górnej oraz otwory (7d, 5d) w sekcji dolnej zamkną się – sekcja górna zacznie pracować w trybie nawiewu a sekcja dolna zacznie pracować w trybie wywiewu.

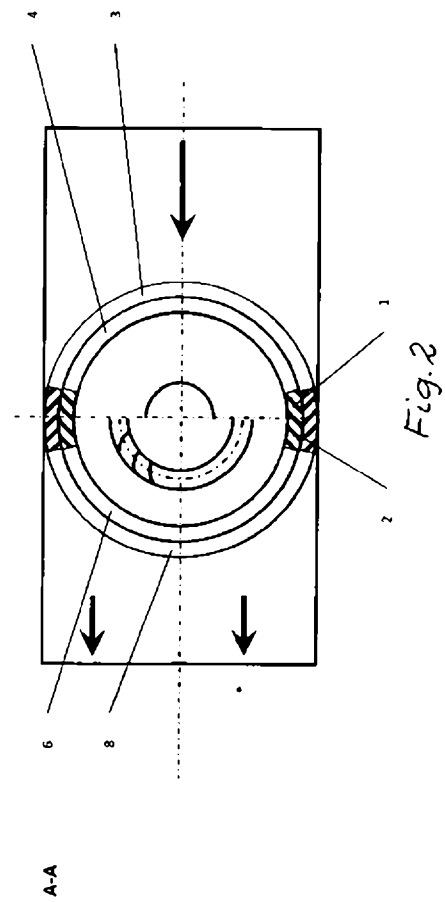
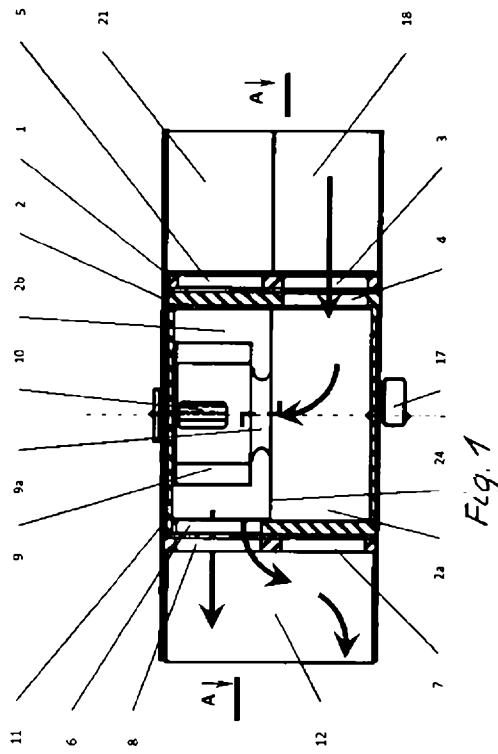
5. Sposób według zastrz. 4, **znamienny tym**, że moment zwrotny określa się na podstawie analizy danych z czujników temperatury powietrza zewnętrznego, powietrza zużytego i nawiewanego.
6. Sposób według zastrz. 4, **znamienny tym**, że moment zwrotny określa się na podstawie ustalonego empirycznie – w zależności od warunków panujących na zewnątrz i wewnątrz wentylowanego obiektu – czasu niezbędnego do osiągnięcia przez oba akumulacyjne wymienniki ciepła stanu spełniającego warunki momentu zwrotnego.
7. Urządzenie do zmiany kierunku przepływu powietrza w systemach wentylacyjnych mające wentylator i wyposażone w przepustnicę cylindryczną składającą się z współosiowych cylindrów, z których cylinder wewnętrzny jest ruchomy i umieszczony obrotowo w drugim stałym cylindrze zewnętrznym, a obrót cylindra wewnętrznego realizowany jest wahadłowo: 180° w lewo i w kierunku odwrotnym, o 180° w prawo, bądź obraca się w jednym kierunku cyklicznie o 180°, przy czym przepustnica cylindryczna ma otwory stanowiące okna przepływu powietrza znajdujące się na powierzchniach tworzących cylindrów, zewnętrznego i wewnętrznego, **znamiennie tym**, że wewnątrz cylindra wewnętrznego (2) umieszczona jest na trwałe nieruchoma przegroda (24), która jest zamocowana na stałe i szczelnie do ruchomego cylindra wewnętrznego (2), natomiast cylinder wewnętrzny (2) jest na trwałe i szczelnie zamknięty na obu końcach okrągłymi ścianami/tarczami zamykającymi, zaś w środkach tarcz zamykających zamocowane są półosie górna i dolna, z których półoś górna – bierna – jest tuleją, przez którą przechodzi oś napędu wirnika wentylatora (9) i jest ułożyskowana w górnej części obudowy (11), natomiast półoś dolna – czynna – jest wałkiem napędzającym cylinder wewnętrzny (2) w czasie jego obrotu pod wpływem momentu wywieranego przez siłownik (17) i jest ułożyskowana w dolnej części obudowy (11) oraz sprzęgnięta z mechanizmem napędowym siłownika

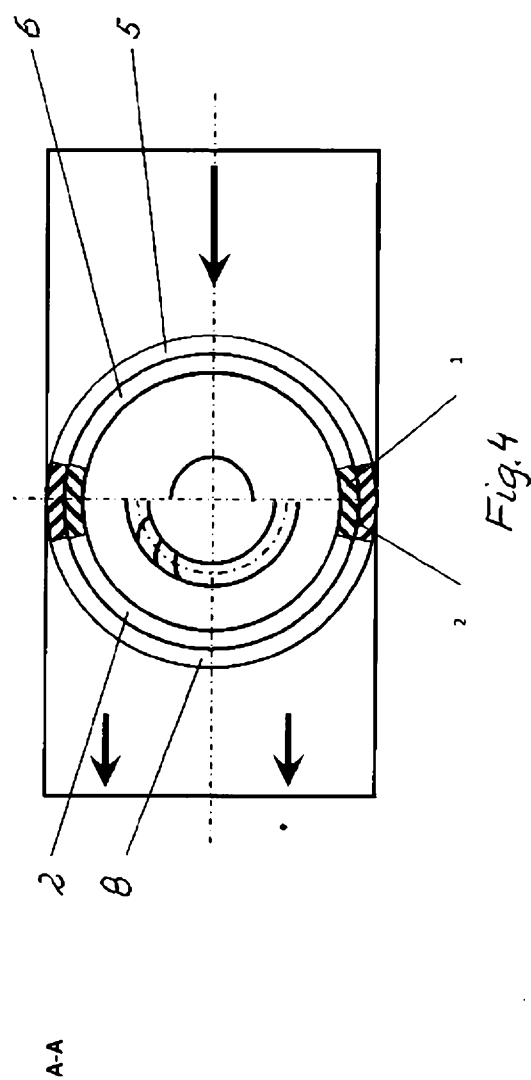
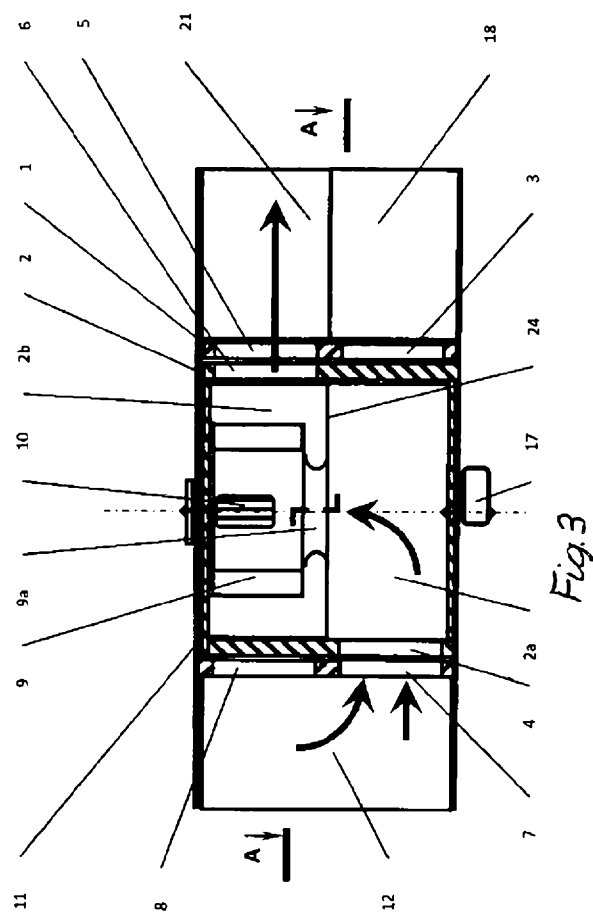
(170), przy czym cylinder wewnętrzny (2) uzyskuje napęd od siłownika (17), zaś wnętrze cylindra obrotowego (2) stanowi komorę wentylatora (9) podzieloną przegrodą (24) na część dolną (2a), będącą komorą ssawną wentylatora (9) i część górną (2b), będącą komorą tłoczną wentylatora (9) i obudową wirnika wentylatora promieniowego (9) z króćcem ssawnym (9a) wentylatora (9) napędzanego silnikiem elektrycznym (10).

8. Urządzenie według zastrz. 7, **znamiennie tym**, że w cylindrze zewnętrznym (1) znajdują się cztery otwory o wymiarach: szerokość wyrażona z mierze łukowej – kąt rozwarty nie większy niż 180° oraz wysokość mniejsza niż połowa wysokości cylindra zewnętrznego (1), które rozmieszczone są parami jeden nad drugim, obie pary symetrycznie naprzeciwko siebie względem środka kołowego zarysu cylindra zewnętrznego (1), przy czym cylinder zewnętrzny (1) posiada otwory: prawy dolny (3), prawy górny (5), lewy dolny (7) i lewy górny (8) i poprzez otwory (7, 8) otwarty jest na komorę rozprężną (12) i poprzez otwór (3) otwarty jest na króciec powietrza zużytego (18) oraz poprzez otwór (5) otwarty jest na króciec powietrza nawiewanego (21).
9. Urządzenie według zastrz. 7, **znamiennie tym**, że w cylindrze wewnętrznym (2) znajdują się dwa otwory (4, 6).
10. Urządzenie według zastrz. 7, **znamiennie tym**, że w odmianie przeznaczonej do pracy w układzie z recyrkulacją powietrza wewnętrznego wyposażone jest dodatkowo w przepustnicę odcinającą (15a) od strony powietrza zewnętrznego.
11. Urządzenie według zastrz. 7, **znamiennie tym**, że w odmianie dla instalacji o dużych przepływach i ciśnieniach powietrza, przepustnica cylindryczna złożona jest z trzech współosiowych cylindrów: cylindra stałego górnego (1g) cylindra stałego dolnego (1d) i obrotowego cylindra wewnętrznego (2), przy czym cylinder stały górny (1g) ma średnicę większą od średnicy obrotowego cylindra wewnętrznego (2) i jest umieszczony na zewnątrz obrotowego cylindra wewnętrznego (2) oraz posiada dwa otwory: lewy (8) i prawy (5) o wymiarach: szerokość wyrażona z mierze łukowej – kąt rozwarty nie większy niż 180° oraz wysokość mniejsza od połowy wysokości cylindra zewnętrznego (1), zaś cylinder stały dolny (1d) ma średnicę mniejszą od średnicy obrotowego cylindra wewnętrznego (2), który jest umieszczony po jego stronie wewnętrznej, a cylinder stały dolny (1d) zamocowany jest na stałe do obudowy (11) i posiada dwa otwory: lewy (7) i prawy (3) o wymiarach: szerokość wyrażona z mierze łukowej – kąt rozwarty nie większy niż 180° oraz wysokość mniejsza od połowy wysokości cylindra zewnętrznego (1).
12. Urządzenie według zastrz. 7, **znamiennie tym**, że w odmianie stanowiącej aparat grzewczo/chłodząco-wentylacyjny z akumulacyjnym wymiennikiem ciepła/chłodu, cylinder wewnętrzny (1) poprzez otwory (7, 8) otwarty jest na komorę rozprężną (12) połączoną z akumulacyjnym wymiennikiem ciepła (13), wyposażonym w czepnię/wyrzutnię powietrza (14), przepustnicę odcinającą (15), a otwór (7) w cylindrze zewnętrznym (1) jest zabezpieczony przez filtr powietrza świeżego (16), natomiast cylinder zewnętrzny (1) poprzez otwór (3) otwarty jest na króciec powietrza wywiewanego (18) wyposażony w filtr powietrza wywiewanego (19) i kratkę wywiewną (20), a cylinder zewnętrzny (1) poprzez otwór (5) otwarty jest na króciec powietrza nawiewanego (21) wyposażony w nagrzewnicę/chłodnicę (22) i kratkę nawiewną (23).
13. Urządzenie według zastrz. 7, **znamiennie tym**, że w odmianie z przepustnicą cylindryczną o osi obrotu prostopadłej do osi wentylatora, komora (200) wentylatora (9) złożona jest z części tłocznej (200b) i ssawnej (200a) i zbudowana jest z części cylindrycznej (110), ścian/tarcz (110a, 110b) oraz przegrody poziomej (240) połączonych na stałe, a dwie przesłony (210a, 210b) przepustnicy o zarysie cylindrycznym połączone są ze sobą za pomocą obrotowej ramy (250), ułożyskowanej w pionowych ścianach obudowy (11) z osią obrotu w środku symetrii komory (200) wentylatora, zaś obrotowe przejście osi (251) ramy (250) jak i ramion ramy (250) przez przegrody oddzielające część urządzenia obejmującą komorę rozprężną od części urządzenia obejmującej króćce nawiewny i wywiewny jest wykonane jako szczelne, przy czym rama (250) oraz dwie przesłony (210a, 210b) przepustnicy umieszczone są poza komorą (200) wentylatora (9), jedynie oś (251) ramy (250) przechodzi przez ściany komory i przejścia te są uszczelnione, a oś (251) oraz krótkie odcinki ramion ramy (250) uszczelnione są obrotowo w przegrodach, pozostałe elementy urządzenia w tej odmianie są wykonane i skonfigurowane jak w odmianie podstawowej.

14. Urządzenie według zastrz. 13, **znamiennie tym**, że w przegrodzie poziomej (240) wykonany jest otwór będący wlotem króćca ssawnego (9a) wentylatora (9).
15. Urządzenie według zastrz. 13, **znamiennie tym**, że oś (251) ramy (250) obracana jest za pomocą siłownika (17), a przesłony (210a, 210b) przepustnicy przesuwane są po zewnętrznej powierzchni cylindrycznej części (110) komory (200) wentylatora (9) tak, że otwory (70, 80) oraz otwory (30, 50) w cylindrycznej części (110) komory (200) wentylatora (9), na przemian są szczelnie zamykane lub otwierane, przy czym naprzemienne zamykanie lub otwieranie otworów (70, 80, 30, 50) realizowane jest obrotem ramy (250) o kąt nie większy niż 90°.
16. Urządzenie według zastrz. 7, **znamiennie tym**, że w odmianie z silnikiem na zewnątrz wirnika i obudowy, komora wentylatora (9) składająca się z części tłocznej (2a) i oddzielonej od niej za pomocą przegrody (24) z króćcem ssawnym (9a) części ssawnej (2b), jest obracana w całości przez siłownik (17), przy czym komora wentylatora (9) jest zbudowana z cylindra wewnętrznego (2) z otworami (6, 4), do którego na trwałe, szczelnie przymocowane są pionowe płyty/tarcze okrągłe (26) zamykające komorę, a silnik (10) wentylatora (9) umieszczony jest na zewnątrz obudowy (11) urządzenia i zamocowany do niej na wsporniku (25) z łożyskiem.
17. Urządzenie według zastrz. 16, **znamiennie tym**, że wał napędowy silnika (10) jest połączony bezpośrednio z wirnikiem wentylatora (9).
18. Urządzenie według zastrz. 16, **znamiennie tym**, że wał napędowy silnika (10) jest połączony pośrednio z wirnikiem wentylatora (9) poprzez przekładnię, korzystnie przekładnię cięgnową (27) z co najmniej jednym paskiem klinowym.
19. Urządzenie według zastrz. 7, **znamiennie tym**, że w odmianie stanowiącej centralę wentylacyjną z dwu-wentylatorowym aparatem nawiewno-wywiewnym z dwusekcyjnym akumulacyjnym wymiennikiem ciepła/chłodu z wysokowydajnym odzyskiem ciepła/chłodu, składa się z dwóch jedno-wentylatorowych, identycznych sekcji stanowiących opisany powyżej aparat grzewczo/chłodząco-wentylacyjny z akumulacyjnym wymiennikiem ciepła, które są tak ze sobą zespolone, że powierzchnie obudowy części ssawnej (2a) komór wentylatorowych znajdują się na wspólnej płaszczyźnie, a sekcje tłoczne (2b) są rozmieszczone na przeciwległych, zewnętrznych płaszczyznach, zaś cylindry ruchome wewnętrzne (2) obu sekcji są ze sobą połączone na stałe, sztywno wspólną osią (17b) i napędzane są jednym siłownikiem (17), zamocowanym do obudowy jednej z sekcji, we wgłębieniu (17a) wykonanym symetrycznie w obudowach obu sekcji, przy czym kanał/króciec wywiewny (18) jest podłączony do instalacji kanałów wywiewnych w scentralizowanym systemie wentylacji nawiewno-wywiewnej lub wraz z kratką wywiewną stanowi element wywiewny w aparacie nawiewno-wywiewnym w systemie zdecentralizowanej wentylacji bezkanałowej.

Rysunki





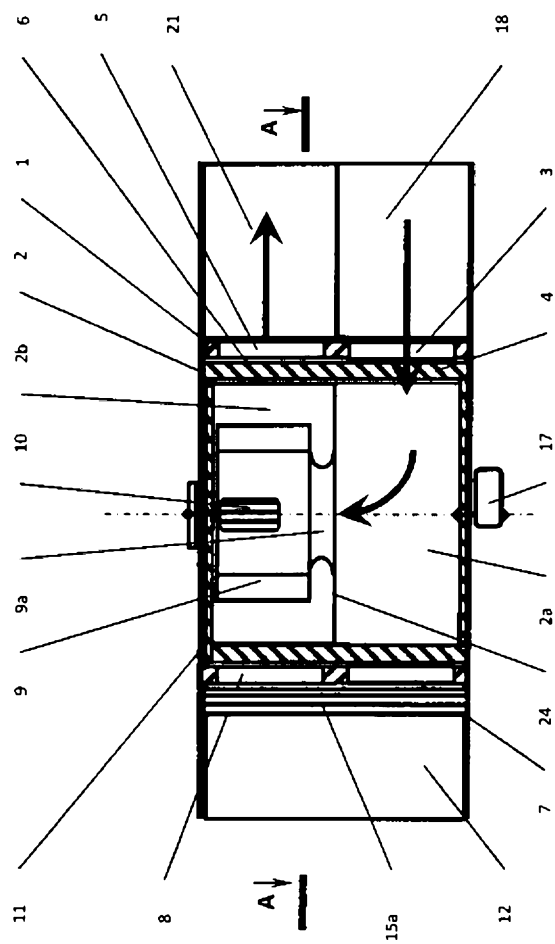


Fig. 5

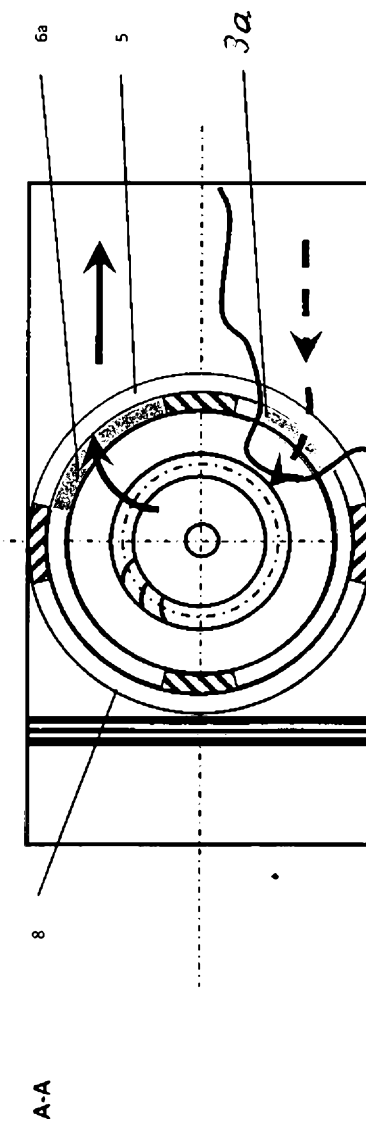


Fig. 6

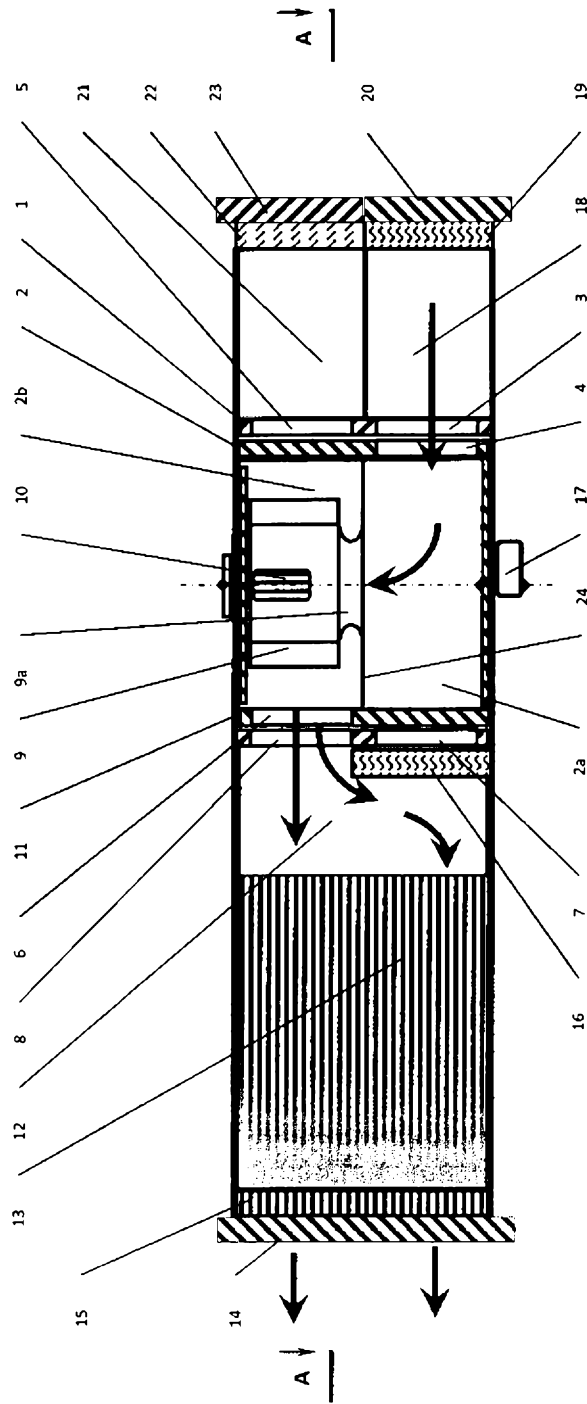


Fig. 7

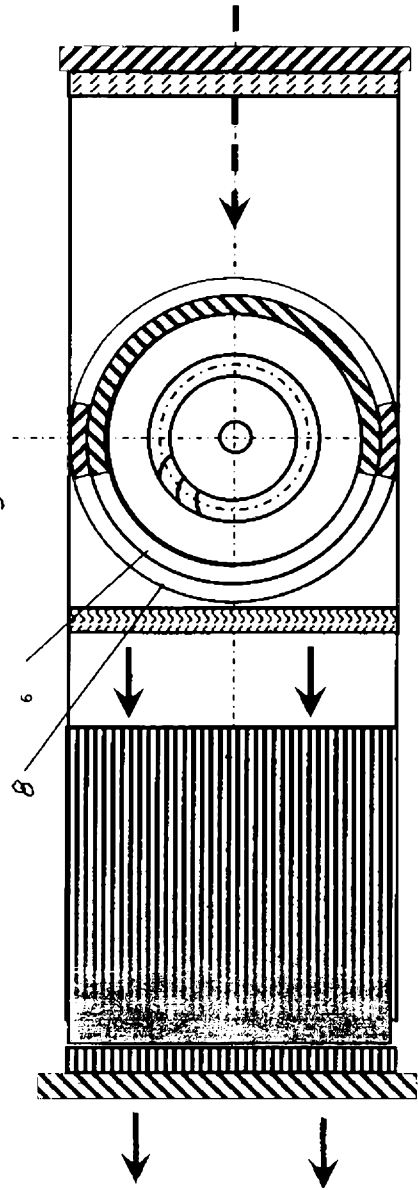
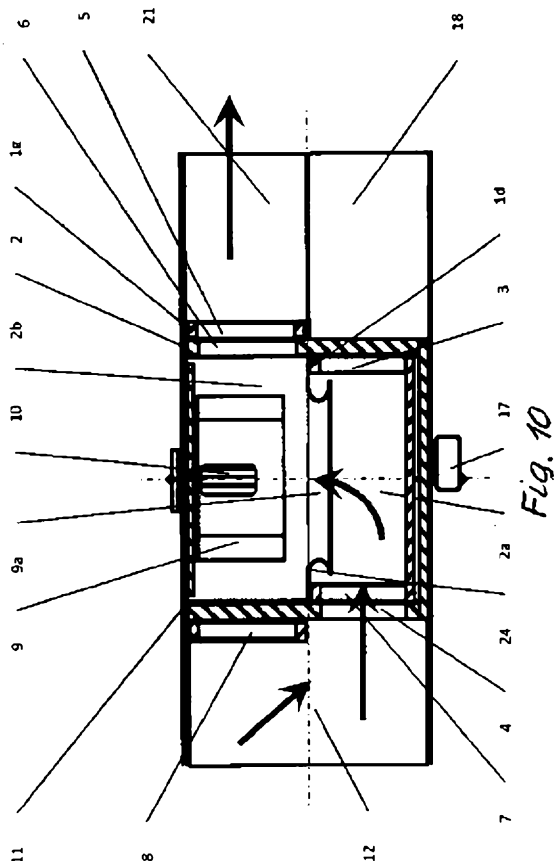
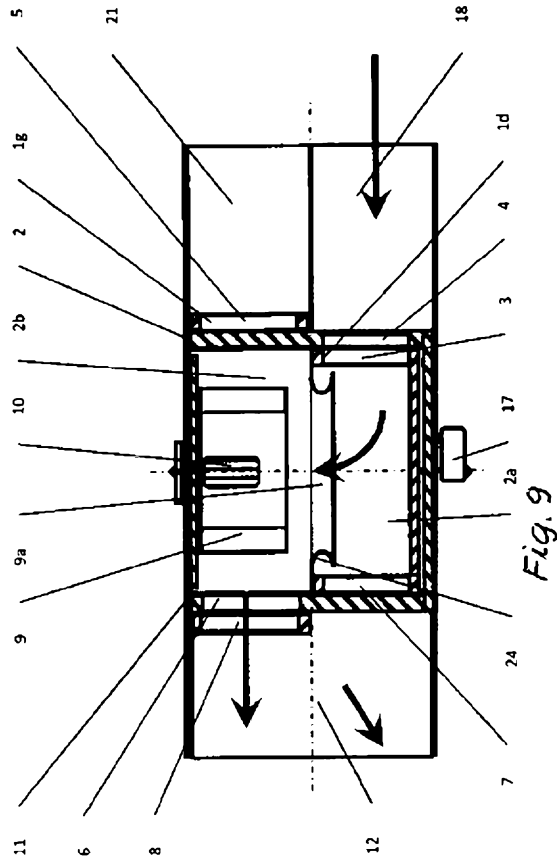
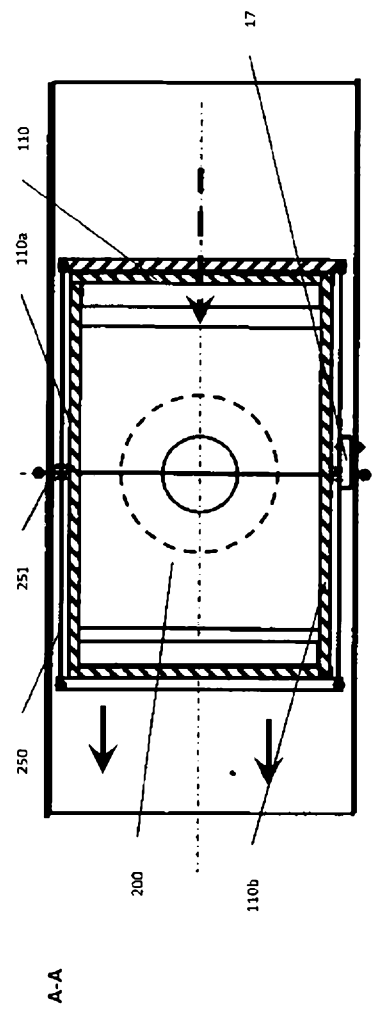
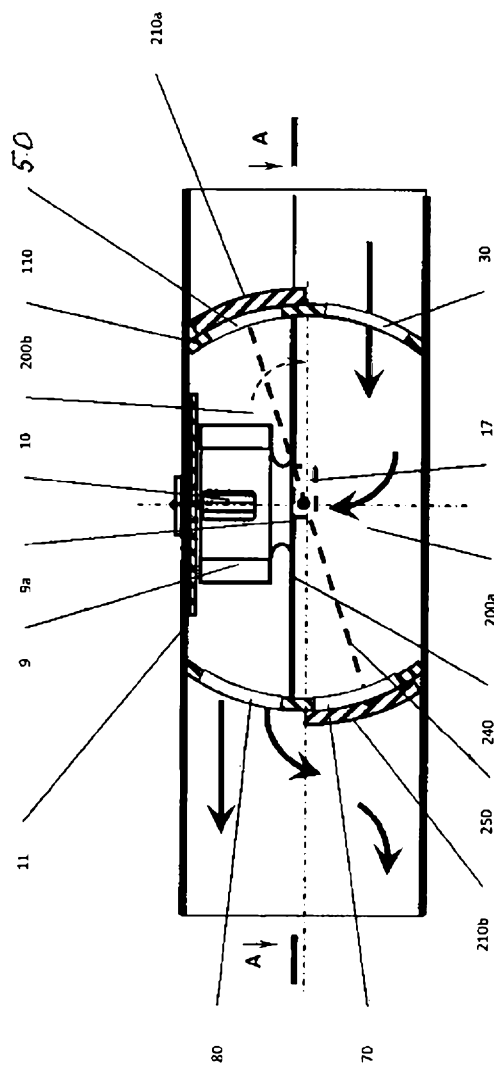


Fig. 8





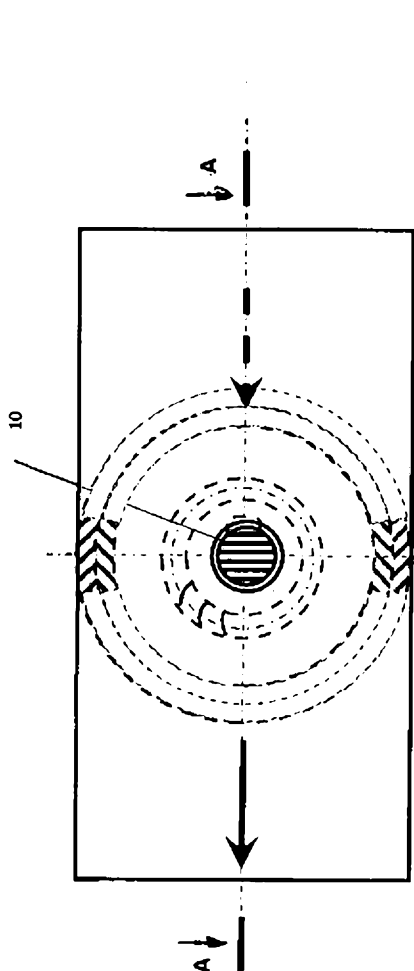


Fig. 13

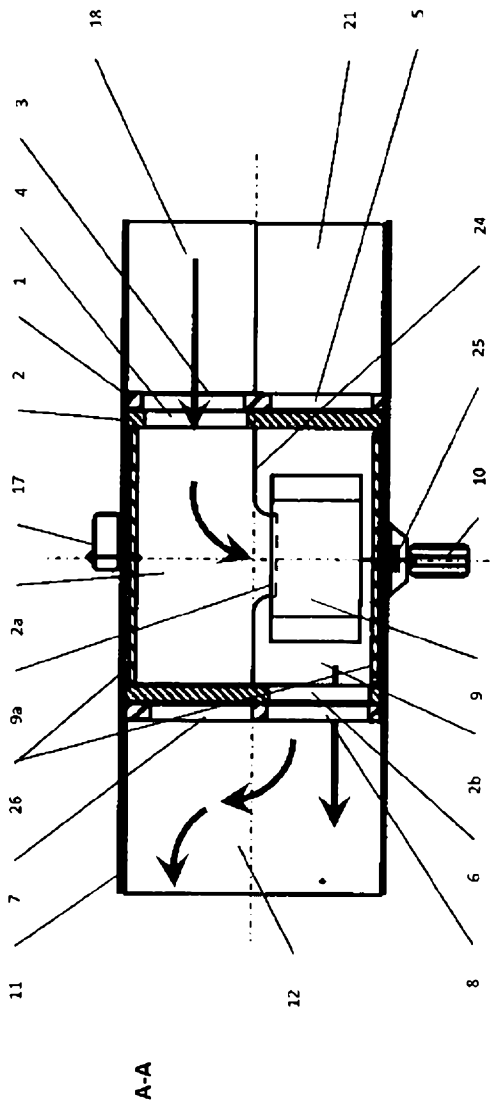


Fig. 14

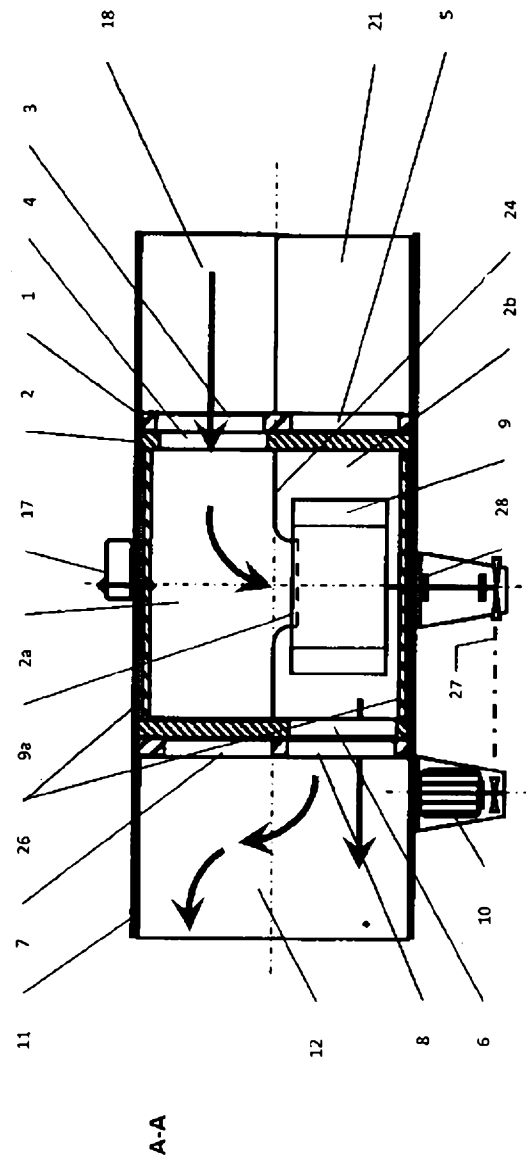
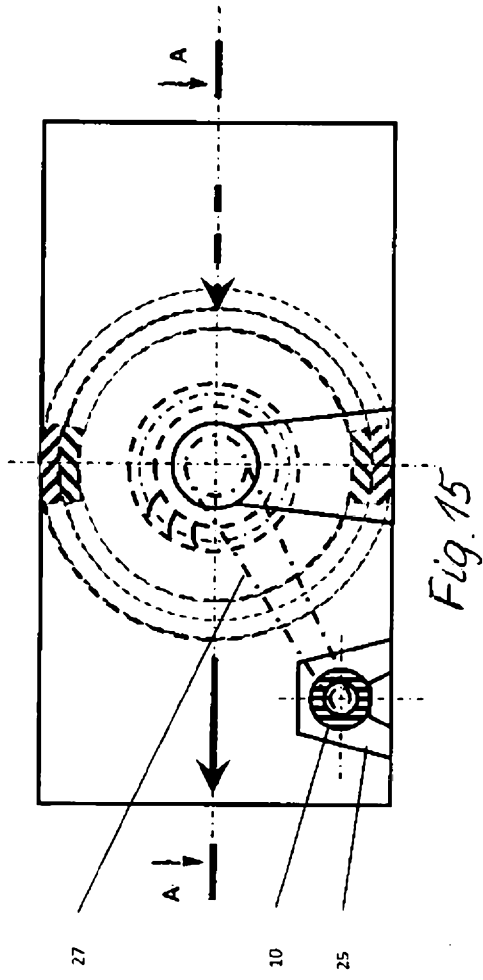


Fig. 16

