

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 244753 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **437654**

(22) Data zgłoszenia: **2021.04.20**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2022.10.24 BUP 43/2022**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2024.03.04 WUP 10/2024**

(51) MKP:

B07B 4/04 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

SOSNOWSKI WŁODZIMIERZ, Ciechanów, PL

(72) Twórca(-y) wynalazku:

WŁODZIMIERZ SOSNOWSKI, Ciechanów, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Andrzej Przykowski, Warszawa, PL

(54) Tytuł:

Urządzenie do oddzielania i usuwania zanieczyszczeń z materiału ziarnistego

PL 244753 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do oddzielania i usuwania zanieczyszczeń z materiału ziarnistego, zwłaszcza ziaren zbóż, nasion traw i roślin strączkowych, a także granulatu z tworzyw sztucznych.

Z opisu patentowego USA nr US 10702890 B2, należącego do zgłaszającego niniejszy wynalazek, jest znane urządzenie do oddzielania i usuwania lekkich zanieczyszczeń z materiału ziarnistego, posiadające korpus, w którego górnej części jest umieszczony wentylator zasysający powietrze, napędzany silnikiem oraz kanał wylotowy lekkich zanieczyszczeń zaopatrzony w regulowaną przysłonę, a w środkowej części jest zamocowany osiowo kosz zasypowy połączony z wlotem materiału ziarnistego, przy czym w dolnej części urządzenia jest umieszczony moduł w postaci dośrodkowej kierownicy składającej się z cylindrycznej obudowy, na której wewnętrznej powierzchni są rozmieszczone równomiernie w pewnej odległości, od siebie, w różnych płaszczyznach poprzecznych, płytki kierujące zwrócone swoimi końcami w kierunku osi urządzenia tak, że płytki w jednej płaszczyźnie są przesunięte względem płytek w sąsiedniej płaszczyźnie, przy czym między koszem zasypowym a stanowiącą odrębny moduł dośrodkową kierownicą z płytkami kierującymi jest umieszczony moduł w postaci cylindra, wewnątrz którego znajduje się odśrodkowa kierownica mająca postać osiowego wspornika, na którego powierzchni w różnych płaszczyznach poprzecznych są zamocowane kierujące elementy zwrócone swoimi końcami ku wewnętrznej ścianie cylindra. Osiowy wspornik może posiadać walcową powierzchnię lub stanowić wielokąt foremny w przekroju poprzecznym. Kierujące elementy są zamocowane do osiowego wspornika w jednakowych odległościach kątowych między sobą w każdej płaszczyźnie poprzecznej, przy czym elementy w jednej płaszczyźnie są przesunięte względem elementów w sąsiedniej płaszczyźnie o połowę odległości kątowej między elementami, lub mogą być zamocowane do osiowego wspornika w różnych odległościach kątowych między sobą w każdej płaszczyźnie poprzecznej, a w takim przypadku elementy w jednej płaszczyźnie znajdują się w przerwach między elementami w sąsiedniej płaszczyźnie. Kierujące elementy są odchylone od powierzchni osiowego wspornika o kąt nie mniejszy niż 26° i nie większy niż 78° , przy czym kierujące elementy mogą mieć zarys prostoliniowy lub krzywoliniowy, a w przypadku krzywoliniowych są mocowane stycznie do powierzchni osiowego wspornika. Korzystnie krzywoliniowe kierujące elementy mogą mieć zarys promieniowy o promieniu krzywizny wynoszącym od 0,07 do 0,25 średnicy wewnętrznej cylindra.

Stosunek łącznego pola powierzchni wszystkich kierujących elementów widocznych w widoku osiowym we wszystkich płaszczyznach do pola powierzchni przekroju poprzecznego wnętrza kosza zasypowego wynosi od 0,7 do 1,4, natomiast stosunek łącznego pola powierzchni kierujących elementów w jednej płaszczyźnie poprzecznej do pola powierzchni przekroju poprzecznego wnętrza kosza zasypowego wynosi od 0,0016 do 0,0189, a stosunek łącznego pola powierzchni kierujących elementów w jednej płaszczyźnie poprzecznej do pola powierzchni przekroju poprzecznego wnętrza cylindra wynosi od 0,0007 do 0,0044. Średnice zewnętrzne modułów są do siebie podobne i odpowiednio podobne do średnicy zewnętrznej korpusu urządzenia. Aby, uzyskać dokładne oczyszczenie opadającego grawitacyjnie materiału ziarnistego, trzeba stosować wielokrotne powtarzanie na przemian modułów odśrodkowego i dośrodkowego, co jednak powoduje zwiększenie gabarytów urządzenia i, znacznie podraża jego koszt. Ponadto cięższe zanieczyszczenia, na przykład kłosa zbóż czy odłamki granulatu, mogą opadać grawitacyjnie razem z oczyszczonym materiałem. Aby uzyskać materiał w pełni oczyszczony należy zastosować odpowiednie sita umieszczone pod wylotem urządzenia, na przykład sita znane z opisu patentowego USA nr US 11325158 B2 należącego do zgłaszającego niniejszy wynalazek. W polskim opisie patentowym nr PL205260, należącym do zgłaszającego niniejszy wynalazek, dotyczącym również wialni do oddzielania zanieczyszczeń z materiału ziarnistego, przedstawiono konstrukcję, w której oczyszczony materiał opuszcza korpus przez skośne żełizgi umieszczone między obudową zewnętrzną i obudową wewnętrzną. Z kolei w opisie patentowym USA nr US 11540436 B2, również należącym do zgłaszającego niniejszy wynalazek, została przedstawiona konstrukcja urządzenia do powlekania powierzchni materiału ziarnistego, lub granulatu, w którym zastosowano, pionowy, cylindryczny, przelotowy korpus, zaopatrzony przemiennie w moduły z odśrodkową kierownicą mającą postać osiowego wspornika z wieloma kierującymi elementami zwróconymi końcami ku wewnętrznej ścianie korpusu i moduły z dośrodkową kierownicą w postaci umieszczonych na wewnętrznej ścianie modułu wielu kierujących płytek zwróconych swoimi końcami w kierunku; pionowej osi korpusu, a w korpusie nad górnym modułem z odśrodkową kierownicą jest zamocowany osiowo zasypowy kosz

połączony ze zbiornikiem materiału ziarnistego, przy czym korpus jest usytuowany wewnątrz cylindrycznej obudowy, natomiast w górnej części obudowy, nad korpusem, jest umieszczony osiowo wentylator napędzany silnikiem. Poniżej górnego modułu z odśrodkową kierownicą jest umieszczona osiowo dysza doprowadzająca środek powlekający, skierowana na rozpraszające sito o niewielkich otworach, stanowiące przykrycie komory usytuowanej osiowo poniżej dyszy i połączonej z zewnętrzną dmuchawą, przy czym nad dyszą w pionowej osi korpusu jest umieszczona osłona, natomiast poniżej komory znajduje się moduł z dośrodkową kierownicą, poniżej którego znajduje się kolejny moduł z odśrodkową kierownicą, przy czym dolny koniec korpusu stanowi moduł z dośrodkową kierownicą. Górny koniec obudowy jest szczelnie zamknięty, a jej dolny koniec jest otwarty stanowiąc wysypowy lej powleczanego materiału, przy czym obudowa jest przytwierdzona do stacjonarnej ramy. Górny otwarty koniec korpusu znajduje się poniżej wentylatora, a w korpusie nad zasypowym koszem jest zamocowana prostopadle do pionowej osi korpusu obrotowa przepustnica powietrza. Stosunek pola przekroju poprzecznego obudowy do pola przekroju poprzecznego korpusu wynosi od 1,3 do 8. Zasypowy kosz jest zamknięty od góry przykrywką w kształcie czaszy kuli, natomiast osłona znajdująca się poniżej zasypowego kosza ma również kształt czaszy kuli o średnicy podstawy większej niż średnica komory przykrytej rozpraszającym sitem o niewielkich otworkach. Również sito ma korzystnie kształt czaszy kuli, przy czym alternatywnie sito może mieć kształt stożka. Stosunek pola przekroju poprzecznego korpusu do pola powierzchni rozpraszającego sita wynosi od 6 do 70. Urządzenie może posiadać wiele modułów z odśrodkową kierownicą i modułów z dośrodkową kierownicą, umieszczonych na przemian poniżej komory połączonej z dmuchawą. Przedstawione urządzenie pozwala na równomierne pokrycie zaprawą oczyszczonego materiału ziarnistego, niemniej nie nadaje się do oczyszczania takiego materiału.

Celem niniejszego wynalazku jest dalsza poprawa skuteczności oczyszczania materiału ziarnistego z możliwością oddzielania zarówno zanieczyszczeń lekkich, jak i ciężkich w postaci kamieni, kłosów, słomy i ziaren chwastów od materiału oczyszczanego, na zasadzie współdziałania wznoszącego prądu powietrza, działania sił odśrodkowych i kształtu płaszczyzn płyt oporowych.

Istotę wynalazku stanowi konstrukcja urządzenia do oddzielania i usuwania zanieczyszczeń z materiału ziarnistego, posiadającego pionowy cylindryczny korpus, w którego górnej części jest umieszczony napędzany silnikiem wentylator zasysający powietrze oraz kanał wylotowy lekkich zanieczyszczeń, poniżej którego jest zamocowany osiowo zasypowy kanał połączony z pojemnikiem materiału ziarnistego, a w dolnej części korpusu jest umieszczony osiowo cylinder o zewnętrznej średnicy mniejszej niż wewnętrzna średnica korpusu, zawierający odśrodkową kierownicę w postaci osiowego wspornika, na którego powierzchni są zamocowane kierujące elementy zwrócone swoimi końcami ku wewnętrznej ścianie cylindra, przy czym wspomniana kierownica znajduje się pod wylotem zasypowego kanału, natomiast poniżej odśrodkowej kierownicy, na wewnętrznej ścianie cylindra są przymocowane równomiernie rozmieszczone w odległości od siebie płytki kierujące zwrócone swoimi końcami w kierunku osi urządzenia, a między korpusem i cylindrem; znajduje się zsuwnia oczyszczonego materiału w postaci dwóch symetrycznych, połączonych u góry ze sobą ześlizgów, opasujących spiralnie cylinder. Zgodnie z wynalazkiem do powierzchni zasypowego kanału, w różnych płaszczyznach poprzecznych, są przytwierdzone ażurowe płyty oporowe w każdej płaszczyźnie, skierowane końcami ukośnie do góry w stronę wewnętrznej ściany korpusu, a wewnątrz zasypowego kanału, powyżej wylotu, jest umieszczony osiowo wielostożkowy reduktor zwalniający przepływ materiału ziarnistego. Ażurowe płyty oporowe są przytwierdzone do powierzchni zasypowego kanału pod kątem nie mniejszym niż 25° i nie większym niż 75° , natomiast powierzchnia zewnętrzna zasypowego kanału może być cylindryczna albo może stanowić wielokąt foremny w przekroju poprzecznym. Wielostożkowy reduktor składa się z odwróconego otwartego stożka ściętego, poniżej którego jest umieszczony mniejszy stożek rozpraszający, przy czym wylot zasypowego kanału ma kształt lejowaty. Stosunek pola powierzchni przekroju poprzecznego wnętrza zasypowego kanału do pola powierzchni przekroju poprzecznego wnętrza korpusu wynosi od 0,012 do 0,2, natomiast stosunek pola powierzchni przekroju poprzecznego wnętrza cylindra do pola powierzchni przekroju poprzecznego wnętrza korpusu wynosi od 0,1 do 0,85. Wspomniane ażurowe płyty oporowe mogą być przymocowane do powierzchni zasypowego kanału w jednakowych odległościach kątowych między sobą w każdej płaszczyźnie poprzecznej, przy czym wtedy płyty w jednej płaszczyźnie są przesunięte względem płyt w sąsiedniej płaszczyźnie o połowę odległości kątowej między płytami, albo mogą być przymocowane w różnych odległościach kątowych między sobą w każdej płaszczyźnie, poprzecznej, a wtedy płyty w jednej płaszczyźnie znajdują się w przerwach między płytami w sąsiedniej płaszczyźnie. Stosunek widzianego z góry łącznego pola powierzchni wszystkich wspomnianych płyt oporowych we wszystkich płaszczyznach poprzecznych, do pola powierzchni

przekroju poprzecznego wnętrza korpusu wynosi od 0,3 do 0,95. Ażurowe płyty oporowe mają niewielkie przelotowe otworki na całej powierzchni. Łączne pole powierzchni wszystkich przelotowych otworków na każdej płycie oporowej zajmuje od 5% do 60% powierzchni płyty, przy czym powierzchnia płyt oporowych może stanowić prostokąt albo płyty oporowe mogą mieć zarys łukowy o promieniu krzywizny wynoszącym od 0,3 do 5,0 średnicy wewnętrznej korpusu. W dolnej części korpusu, w pobliżu zakończenia ześlizgów zsuwni, znajduje się wylotowy otwór oczyszczonego materiału wyposażony w uchylną klapkę. Konstrukcja urządzenia umożliwia uzyskanie w pełni, czystego materiału pozbawionego zarówno lekkich, jak i ciężkich zanieczyszczeń, przy czym w wyniku segregacji ciężkie zanieczyszczenia wypadają grawitacyjnie na zewnątrz z zakończenia cylindra, a lekkie zanieczyszczenia są odprowadzane kanałem wylotowym znajdującym się w górnej części korpusu, natomiast w pełni oczyszczony materiał jest odprowadzany na zewnątrz korpusu przez uchylną klapkę.

Urządzenie według wynalazku jest uwidocznione w przykładzie wykonania na rysunku, na którym Fig. 1 przedstawia w ujęciu schematycznym urządzenie w przekroju osiowym, na którym są uwidocznione ażurowe płyty oporowe rozmieszczone na powierzchni zasypowego kanału w trzech różnych płaszczyznach poprzecznych. Fig. 2 – zasypowy kanał w widoku, z płytami oporowymi o zarysie łukowym, Fig. 3 – urządzenie z Fig. 1 w przekroju V-V ukazującym płyty oporowe widziane z góry, a Fig. 4 – pojedynczą prostokątną płytę oporową w widoku perspektywicznym.

Urządzenie według wynalazku posiada cylindryczny korpus 1, w którego górnej części jest umieszczony wentylator 2 zasysający powietrze, napędzany silnikiem 3 oraz kanał wylotowy 4 lekkich zanieczyszczeń wyposażony w regulowaną przysłonę 5. Korpus 1 jest osadzony na wsporczej konstrukcji 6 tak, aby jego zakończenie znajdowało się powyżej poziomu podłoża. Poniżej wentylatora 2 w osi korpusu 1 jest zamocowany zamknięty od góry zasypowy kanał 7 połączony z zewnętrznym pojemnikiem 8 materiału ziarnistego. W dolnej części korpusu 1 jest umieszczony osiowo cylinder 9 o zewnętrznej średnicy mniejszej niż wewnętrzna średnica d korpusu 1. Wewnątrz cylindra 9, pod wylotem 10 zasypowego kanału 7, jest umieszczona odśrodkowa kierownica w postaci osiowego wspornika 11, na którego powierzchni są zamocowane kierujące elementy 12 zwrócone swoimi końcami ku wewnętrznej ścianie cylindra 9. Poniżej odśrodkowej kierownicy, na wewnętrznej ścianie cylindra 9, są przymocowane równomiernie rozmieszczone w odległości od siebie kierujące płytki 13 zwrócone swoimi końcami w kierunku osi urządzenia stanowiące dośrodkową kierownicę. Do powierzchni zewnętrznej zasypowego kanału 7, w różnych płaszczyznach poprzecznych, są przytwierdzone ażurowe płyty oporowe 14 w każdej płaszczyźnie, skierowane końcami ukośnie do góry w stronę wewnętrznej ściany korpusu 1. Płyty oporowe 14 są przytwierdzone do powierzchni zasypowego kanału 7 pod kątem α wynoszącym od 25° do 75° , korzystnie 45° . Powierzchnia, zewnętrzna zasypowego kanału 7 może być cylindryczna lub stanowić wielokąt foremny w przekroju poprzecznym. Ażur płyt oporowych 14 jest uzyskany przez znaczną ilość niewielkich przelotowych otworków 15 wykonanych na całej powierzchni F płyty 14, przy czym łączne pole powierzchni wszystkich przelotowych otworków 15 może zajmować od 5% do 60% powierzchni F płyty oporowej 14. Powierzchnia F płyt oporowych 14 stanowi prostokąt, przy czym płyty 14 mogą mieć zarys łukowy o promieniu krzywizny r wynoszącym od 0,3 do 5,0 wartości średnicy wewnętrznej d korpusu 1. Wartość stosunku pola powierzchni G przekroju poprzecznego wnętrza zasypowego kanału 7 do pola powierzchni S przekroju poprzecznego wnętrza korpusu 1 wynosi od 0,012 do 0,2, natomiast wartość stosunku pola powierzchni P przekroju poprzecznego wnętrza cylindra 9 do pola powierzchni S przekroju poprzecznego wnętrza korpusu 1 wynosi od 0,1 do 0,85. Ażurowe płyty oporowe 14 mogą być przymocowane do powierzchni zasypowego kanału 7 w jednakowych odległościach kątowych między sobą w każdej płaszczyźnie poprzecznej, przy czym płyty 14 w jednej płaszczyźnie są przesunięte względem płyt 14 w sąsiedniej płaszczyźnie o połowę odległości kątowej między płytami 14. Alternatywnie, ażurowe płyty oporowe 14 mogą być przymocowane do powierzchni zasypowego kanału 7 w różnych odległościach kątowych między sobą w każdej płaszczyźnie poprzecznej, przy czym płyty 14 w jednej płaszczyźnie znajdują się w przerwach między płytami 14 w sąsiedniej płaszczyźnie. Stosunek łącznego pola powierzchni F wszystkich płyt oporowych 14 widocznych w widoku z góry we wszystkich płaszczyznach poprzecznych w przekroju V-V na Fig. 3 do pola powierzchni S przekroju poprzecznego wnętrza korpusu 1 wynosi od 0,3 do 0,95. Wewnątrz zasypowego kanału 7, powyżej wylotu 10 jest umieszczony osiowo wielostójkowy reduktor 16 zwalniający grawitacyjny przepływ-podawanego materiału ziarnistego, który składa się z odwróconego otwartego stożka ściętego 17, poniżej którego jest umieszczony mniejszy stożek rozpraszający 18, przy czym wylot 10 zasypowego kanału 7 ma kształt lejowaty. W przestrzeni pomiędzy korpusem 1 a cylindrem 9 znajduje się zsuwnia oczyszczonego materiału składająca się z dwóch symetrycznych ześlizgów 19 połączonych ze sobą u góry

przy krawędzi cylindra 9 i opasujących spiralnie cylinder 9 tak, aby ich końce znalazły się przy wylotowym otworze 20 oczyszczonego materiału wykonanym promieniowo w korpusie 1, przy dolnej jego krawędzi, po przeciwnej stronie niż połączenie ześlizgów 19. Wylotowy otwór 20 jest osłonięty uchylną klapką 21 zamocowaną zawiasowo na korpusie 1.

Działanie urządzenia jest następujące: przeznaczony do oczyszczenia materiał ziarnisty znajdujący się w zewnętrznym pojemniku 8 przedostaje się grawitacyjnie do wnętrza zasypowego kanału 7, którym opada na odwrócony otwarty stożek 17 i dalej na stożek rozpraszający 18 wielostożkowego reduktora 16 wytracając, energię kinetyczną i ze zwolnioną prędkością wydostaje się lejowatym otworem 10 wprost na kierujące elementy 12 odśrodkowej kierownicy, które równomiernie rozpraszając przestrzennie materiał przekazują go w stronę kierujących płytek 13 stanowiących dośrodkową kierownicę. Na tak rozproszony materiał działa w przeciwnym kierunku strumień powietrza zasysanego przez wentylator 2, który porywa oczyszczany materiał wraz z lekkimi zanieczyszczeniami do góry w stronę ażurowych płyt oporowych 14, przy czym zanieczyszczenia ciężkie, jak kamienie, kłosa czy ziarna chwastów, wypadają dołem cylindra 9. Lekkie zanieczyszczenia w strumieniu powietrza przedostają się do góry między ażurowymi płytami 14 oraz przestrzenią między końcami płyt 14 a wewnętrzną powierzchnią korpusu 1, a także przez przelotowe otworki, 15 w płytach 14 i są usuwane kanałem wylotowym 4 na zewnątrz, natomiast oczyszczony materiał ziarnisty wytraca energię kinetyczną na powierzchniach płyt oporowych 14, przemieszczając się ku wewnętrznej ścianie korpusu 1, a następnie zsuwa się grawitacyjnie po tej ścianie na ześlizgi 19 zsuwni, którymi zostaje doprowadzony do wylotowego otworu 20. Napierający materiał powoduje uchylenie klapki 21 umożliwiając wyładowanie.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do oddzielania i usuwania zanieczyszczeń z materiału ziarnistego, posiadające pionowy cylindryczny korpus, w którego górnej części jest umieszczony napędzany silnikiem wentylator zasysający powietrze oraz kanał wylotowy lekkich zanieczyszczeń, poniżej którego jest zamocowany osiowo zasypowy kanał połączony z pojemnikiem materiału ziarnistego, a w dole części korpusu jest umieszczony osiowo cylinder o zewnętrznej średnicy mniejszej niż wewnętrzna średnica korpusu, zawierający odśrodkową kierownicę w postaci osiowego wspornika, na którego powierzchni są zamocowane kierujące elementy zwrócone swoimi końcami ku wewnętrznej ścianie cylindra, przy czym wspomniana kierownica znajduje się pod wylotem zasypowego kanału, natomiast poniżej odśrodkowej kierownicy, na wewnętrznej ścianie, cylindra są przymocowane, równomiernie rozmieszczone w odległości od siebie, kierujące płytki zwrócone swoimi końcami w kierunku osi urządzenia, a między korpusem i cylindrem znajduje się zsuwnia oczyszczonego materiału w postaci dwóch symetrycznych, połączonych u góry ze sobą ześlizgów, opasujących spiralnie cylinder, **znamienne tym**, że do powierzchni zewnętrznej zasypowego kanału (7), w różnych płaszczyznach poprzecznych, są przytwierdzone ażurowe płyty oporowe (14) w każdej płaszczyźnie, skierowane końcami ukośnie do góry w stronę wewnętrznej ściany korpusu (1), a wewnątrz zasypowego kanału (7), powyżej wylotu (10) jest umieszczony osiowo wielostożkowy reduktor (16) zwalniający grawitacyjny przepływ materiału ziarnistego.
2. Urządzenie według zastrz. 1 **znamienne tym**, że płyty oporowe (14) są przytwierdzone do powierzchni zasypowego kanału (7) pod kątem (α) spełniającym warunek $25^\circ \leq \alpha \leq 75^\circ$.
3. Urządzenie według zastrz. 1 **znamienne tym**, że powierzchnia zewnętrzna zasypowego kanału (7) jest cylindryczna.
4. Urządzenie według zastrz. 1 **znamienne tym**, że powierzchnia zewnętrzna zasypowego kanału (7) stanowi wielokąt foremny w przekroju poprzecznym.
5. Urządzenie według zastrz. 1 **znamienne tym**, że wielostożkowy reduktor (16) składa się z odwróconego otwartego stożka ściętego (17), poniżej którego jest umieszczony mniejszy stożek rozpraszający (18).
6. Urządzenie według zastrz. 1 **znamienne tym**, że wylot (10) zasypowego kanału (7) ma kształt lejowaty.
7. Urządzenie według zastrz. 1 **znamienne tym**, że stosunek pola powierzchni (G) przekroju poprzecznego wnętrza zasypowego kanału (7) do pola powierzchni (S) przekroju poprzecznego wnętrza korpusu (1) spełnia warunek $0,012 \leq G/S \leq 0,2$.

8. Urządzenie według zastrz. 1 **znamiennie tym**, że stosunek pola powierzchni (P) przekroju poprzecznego wnętrza cylindra (9) do pola powierzchni (S) przekroju poprzecznego wnętrza korpusu (1) spełnia warunek $0,1 \leq P/S \leq 0,85$.
9. Urządzenie według zastrz. 1 **znamiennie tym**, że ażurowe płyty oporowe (14) są przymocowane do powierzchni zasypowego kanału (7) w jednakowych odległościach kątowych między sobą w każdej płaszczyźnie poprzecznej, przy czym płyty (14) w jednej płaszczyźnie są przesunięte względem płyt (14) w sąsiedniej płaszczyźnie o połowę odległości kątowej między płytami (14).
10. Urządzenie według zastrz. 1 **znamiennie tym**, że ażurowe płyty oporowe (14) są przymocowane do powierzchni zasypowego kanału (7) w różnych odległościach kątowych między sobą w każdej płaszczyźnie poprzecznej, przy czym płyty (14) w jednej płaszczyźnie znajdują się w przerwach między płytami (14) w sąsiedniej płaszczyźnie.
11. Urządzenie według zastrz. 9 albo 10 **znamiennie tym**, że stosunek widzianego z góry łącznego pola powierzchni (F) wszystkich płyt oporowych (14) we wszystkich płaszczyznach poprzecznych do pola powierzchni (S) przekroju poprzecznego wnętrza korpusu (1) spełnia warunek $0,3 \leq F/S \leq 0,95$.
12. Urządzenie według zastrz. 1 **znamiennie tym**, że ażurowe płyty oporowe (14) mają niewielkie przelotowe otworki (15) na całej powierzchni (F).
13. Urządzenie według zastrz. 12 **znamiennie tym**, że łączne pole powierzchni wszystkich przelotowych otworków (15) na każdej płycie oporowej (14) zajmuje od 5% do 60% powierzchni (F) płyty oporowej (14).
14. Urządzenie według zastrz. 1 **znamiennie tym**, że powierzchnia (F) płyt oporowych (14) stanowi prostokąt.
15. Urządzenie według zastrz. 14 **znamiennie tym**, że płyty oporowe (14) mają zarys łukowy o promieniu krzywizny (r) spełniającym warunek $0,3 \leq r/d \leq 5,0$, gdzie (d) stanowi średnicę wewnętrzną korpusu (1).
16. Urządzenie według zastrz. 1 **znamiennie tym**, że w dolnej części korpusu (1), w pobliżu zakończenia ześlizgów (19) zsuwni znajduje się promieniowo usytuowany wylotowy otwór (20) oczyszczonego materiału wyposażony w uchylną klapkę (21).

Rysunki

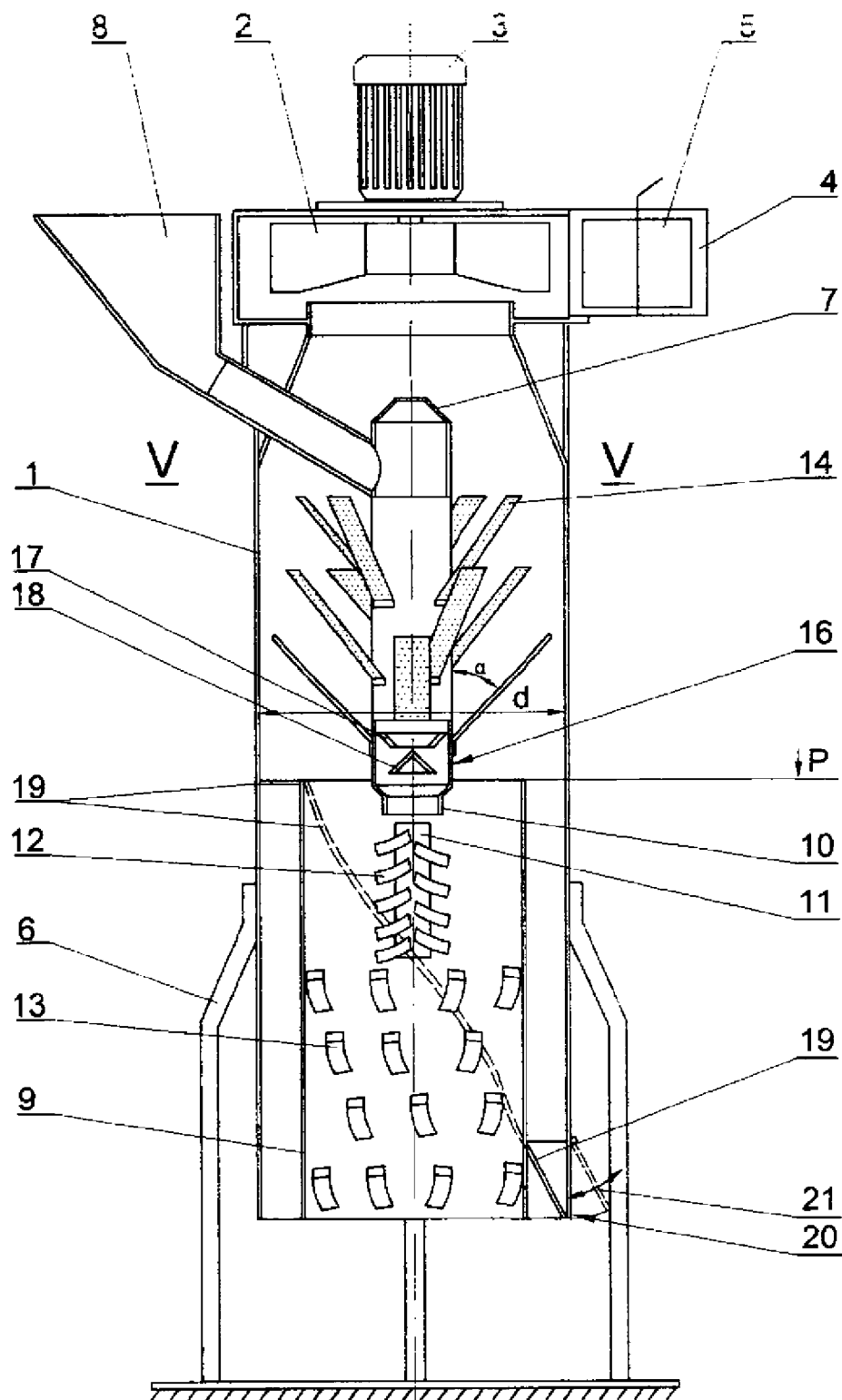


Fig.1

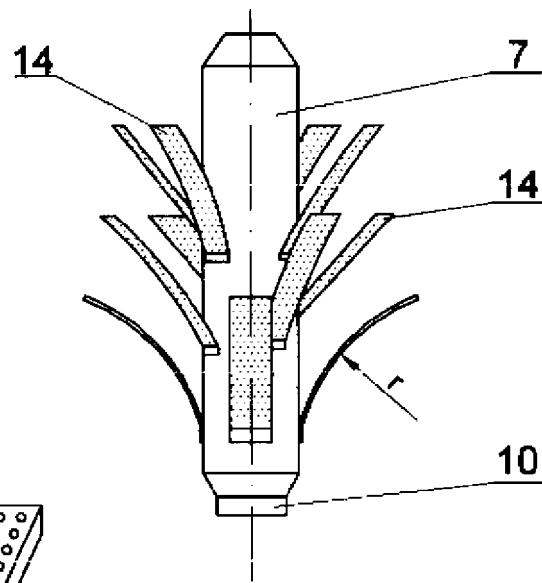


Fig. 2

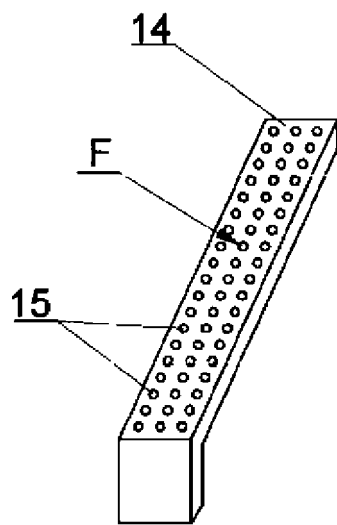


Fig. 4

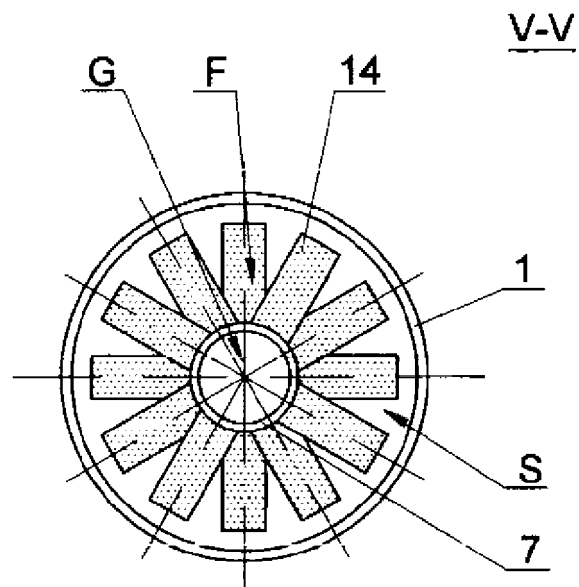


Fig. 3