(19) URZĄD PATENTOWY RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

(10) **PL 242310 B1**

(12) # Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **437143**
(22) Data zgłoszenia: **2021.02.26**
(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2022.08.29 BUP 35/2022**
(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.02.06 WUP 06/2023**

(51) MKP:
A01F 12/44 *(2006.01)*
A01F 12/42 *(2006.01)*
A01F 12/20 *(2006.01)*

(73) Uprawniony z patentu:
SZKOŁA GŁÓWNA GOSPODARSTWA WIEJSKIEGO W WARSZAWIE, Warszawa, PL

(72) Twórca(-y) wynalazku:
EWA TULSKA, Sypniewo, PL
MONIKA ANISZEWSKA, Warszawa, PL

(74) Pełnomocnik:
Anna Rożkowicz, Wrocław, PL

(54) Tytuł:
Urządzenie do wytrząsania nasion z szyszek, oraz zastosowanie urządzenia do wytrząsania nasion, zwłaszcza z rodzaju *Larix* albo *Pinus*

PL 242310 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest bębnowe urządzenie o małej pojemności służące do wytrząsania nasion z szyszek różnych gatunków drzew leśnych, umożliwiające pozyskanie nasion z małych partii otwierających się szyszek. Przedmiotem wynalazku jest również zastosowanie urządzenia do wytrząsania nasion. Rozwiązanie to znajdzie zastosowanie przede wszystkim w stacjach kontroli (SKN) i stacji oceny nasion (SON), prowadzących badania jakości i żywotności nasion drzew leśnych w całej Polsce oraz w wyłuszczarniach po procesie łuszczenia lub leśnictwach w celu wstępnej oceny urodzaju nasion w szyszkach.

Urządzenie zostało wytworzone na potrzeby badań laboratoryjnych umożliwiających wytrząsanie nasion z szyszek modrzewia polskiego i europejskiego (*Larix polonica i deacidua* Mili.) i trudno otwierających się szyszek sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L), z powodu braku w obecnym stanie urządzeń stosowanych do oddzielania nasion z niewielkich partii szyszek.

Szyszki gatunku *Larix* wyłuszczają się trudniej niż szyszki innych gatunków drzew iglastych. Jednym ze sposobów łuszczenia jest sposób cieplno-mechaniczny polegający na suszeniu szyszek, a następnie kruszeniu łusek w celu wydobycia nasion. Ten sposób łuszczenia może powodować uszkodzenie nasion, a przez to uniemożliwiać długookresowe przechowywanie nasion w chłodniach. Drugim sposobem jest łuszczenie cieplne (fazowe) z nawilżaniem. Łuski szyszek pod wpływem zmian wilgotności odchylają się i zamykają, co powoduje tzw. ruch łuski, umożliwiający wypchnięcie nasiona i swobodne wysunięcie się spod łuski. Ze względu na potrzebę sztucznego wytwarzania zmian wilgotności szyszek, poddaje się je działaniu naprzemiennie dwóch zabiegów (etapów): suszenia oraz nawilżania (spryskiwania lub moczenia). Użycie urządzenia stanowiącego przedmiot wynalazku pomiędzy tymi dwoma etapami umożliwia pozyskanie większej liczby nasion, a co za tym idzie zwiększenia wydajności wyłuszczania nasion z szyszek tego gatunku, co w przeszłości było powodem stosowania sposobu cieplno-mechanicznego do łuszczenia szyszek modrzewia.

Na rynku znane są urządzenia takie jak wytrząsacze otwartych szyszek składających się z kosza zasypowego oraz perforowanego bębna wytrząsającego z przenośnikami, który posiada możliwość kąta nachylenia położenia bębna względem płaszczyzny, przeznaczone głównie do szyszek jodły (separator SNS-2 lub separator SNS; produkcji OTL Jarocin) lub urządzenia firm BCC, Nomeko przeznaczone do wytrząsania nasion z dużych partii szyszek sosny, świerka czy modrzewia. W przemyśle leśnym znane są urządzenia przemysłowe do wyłuszczenia nasion o pojemności bębna powyżej 60 litrów (BCC Wet Dewinger and Seed Extractor 800). Pozostałe dostępne na rynku urządzenia wyłuszczające przeznaczone są do znacznie większej liczby szyszek 300 l (BCC Wet Dewinger & Seed Extractor 1300).

W publikacji naukowej *„Analysis of the Sieve Unit Inclination Angle in the Cleaning Process of Oat Grain in a Rotary Cleaning Device”* (Processes 2020, 8, 346), opisano rotacyjne urządzenie do rozdziału i oczyszczania nasion owsa. Urządzenie zawiera nieruchomą ramę, ruchomą ramę, segment drobnych zanieczyszczeń, segment drobnego ziarna, segment grubego ziarna, pojemnik wylotowy, wskaźnik kąta nachylenia bębna sitowego, lej nasypowy, dmuchawę, zawór obrotowy segmentu drobnych zanieczyszczeń, zawór obrotowy ziarna drobnego, zawór obrotowy segmentu pełnego ziarna, zamknięcie zaworu wylotu mieszanki.

Urządzenia zaprojektowane specjalnie do łuszczenia i wytrząsania szyszek modrzewia np. młynek do wyłuszczania z szyszek niewysuszonych typu Nellco-Liliput (produkcji czeskiej), wyłuszczarka mechaniczna TD (Tyszkiewicz-Drahal) czy wyłuszczarko-przesiewacz L113 stosowany do dziś w wyłuszczarniach w Polsce, mogą powodować mikropęknięcia okrywy nasiennej nasion pełnych i stosowane są do dużych partii szyszek.

Z rosyjskiego zgłoszenia patentowego RU131935U1 znane jest 1. urządzenie do odwadniania, czyszczenia i sortowania nasion leśnych, składające się z ramy, na której jest zainstalowany lej załadowczy, odwadniacz, kanał pionowy, wentylator, komora osadowa, bęben przesiewający i urządzenie do jego czyszczenia, na zewnątrz bębna przesiewającego równolegle do jego osi podłużnej.

Z polskiego patentu PAT.119590 znane jest urządzenie do wytrząsania szyszek, odskrzydlania i oczyszczania oraz sortowania nasion, przeznaczonego szczególnie do nasion sosny zwyczajnej. Zawiera ono bęben obrotowy oraz zespół sit o różnej wielkości oczek, wprowadzanych w drgania przez mimośrodowy wibrator i zespół wyciągowy. Jego konstrukcja nośna jest wyposażona w górnej części w obudowę ukształtowaną do grawitacyjnego przemieszczania wytrząśniętych szyszek z bębna do pojemnika zewnętrznego za pomocą przewodu rurowego i zaopatrzona wewnątrz przewodu rurowego w odchylną zastawkę oraz w dolnej części tego przewodu rurowego w lej doprowadzający nasiona do

zespołu odskrzydlającego zaopatrzonego w szczotki obrotowe i elementy ścierne i komorę oczyszczonych nasion zakończoną lejem odprowadzającym odskrzydlone i oczyszczone nasiona do zespołu sit sortujących. Zespół wyciągowy stanowi wentylator połączony z silnikiem i rurowy przewód do odprowadzania zanieczyszczeń.

Problemem technicznym stawianym przed wynalazkiem jest dostarczenie urządzenia do wytrząsania szyszek, zwłaszcza szyszek z rodzaju *Larix* albo *Pinus*, które umożliwiałoby wytrząsanie szyszek bez uszkodzenia okrywy nasion, a przy tym możliwe byłoby jego stosowanie do małych partii tychże nasion, przy czym możliwa byłaby także obserwacja procesu wytrząsania bez jego przerywania.

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie bębnowe do wytrząsania nasion z szyszek drzew leśnych zawierające podstawę montażową połączoną z ramą nośną, przy czym do ramy nośnej zamontowany jest silnik napędowy, zawierający wał napędowy, do którego zamontowany jest bęben roboczy, charakteryzujące się tym, że podstawa montażowa jest połączona z ramą nośną za pomocą ruchomego przegubu i podstawa montażowa zawiera profil kątowy zawierający śrubę regulacyjną do regulacji kąta nachylenia ramy nośnej, i bęben roboczy zawiera układ listew zbierających zamontowanych wewnątrz bębna roboczego równolegle do osi wału napędowego, i bęben roboczy zawiera zaczepy do mocowania pokrywy bębna, przy czym pokrywa zawiera wziernik, skonfigurowany do obserwacji procesu roboczego.

W korzystnej realizacji wynalazku listwy zbierające są zamocowane rozłącznie do bębna.

W następnej korzystnej realizacji wynalazku listwy zbierające rozmieszczone są na wewnętrznej powierzchni bębna roboczego co 120°.

W kolejnej korzystnej realizacji wynalazku wał napędowy zawiera sprzęgło gumowe.

W innej korzystnej realizacji wynalazku śruba regulacyjna jest skonfigurowana do zmiany kąta nachylenia ramy nośnej w zakresie od 0° do 40°.

W jeszcze innej korzystnej realizacji wynalazku silnik napędowy jest skonfigurowany do regulacji prędkości obrotowej osi wału napędowego i bębna roboczego w zakresie od 15 $obr \cdot min^{-1}$ do 30 $obr \cdot min^{-1}$.

W następnej korzystnej realizacji wynalazku bęben roboczy zamocowany jest do wału napędowego poprzez połączenie dna bębna z kołnierzem wału ośmioma śrubami.

W innej korzystnej realizacji wynalazku sprzęgło gumowe zamocowane jest czterema śrubami do ramy nośnej.

W następnej korzystnej realizacji wynalazku podstawa montażowa zawiera otwory, skonfigurowane do przyjmowania środków mocujących do podłoża.

W jeszcze następnej korzystnej realizacji wynalazku listwy zbierające zamocowane są powierzchni wewnętrznej bębna równolegle do osi wału.

W jeszcze innej korzystnej realizacji wynalazku listwy zbierające stanowią profile kątowe.

Innym przedmiotem wynalazku jest zastosowanie urządzenia, określonego w pierwszym przedmiocie wynalazku do wytrząsania nasion, zwłaszcza nasion z rodzaju *Larix* albo *Pinus*.

Przykład realizacji wynalazku został zobrazowany na figurach, gdzie przedstawiono na:

fig. 1. Urządzenie do wytrząsania nasion z szyszek drzew iglastych (widok z góry z płaszczyzną przekroju A-A), gdzie: 1 – bęben, 2 – rama, 3 – silnik, 4 – wał napędowy, 5 – śruba do regulacji kąta nachylenia, 6 – pokrywa, 7 – wziernik, 10 – zaczep pokrywy bębna, 11 – podstawa montażowa, 12 – otwór montażowy, 13 – śruba montażowa bębna z kołnierzem wału, 14 – kołnierz wału, 15 – sprzęgło gumowe, 16 – śruba montażowa sprzęgła gumowego, 17 – profil kątowy;

fig. 2. Urządzenie do wytrząsania nasion z szyszek drzew iglastych (przekrój prosty osiowy wzdłużny (A-A): 1 – bęben, 2 – rama, 3 – silnik, 4 – wał napędowy, 5 – śruba do regulacji kąta nachylenia, 6 – pokrywa, 7 – wziernik, 8 – listwa zbierająca, 9 – ruchomy przegub, 10 – zaczep pokrywy bębna, 11 – podstawa montażowa, 13 – śruba montażowa bębna z kołnierzem wału, 14 – kołnierz wału, 15 – sprzęgło gumowe, 16 – śruba montażowa sprzęgła gumowego, 17 – profil kątowy;

fig. 3. Urządzenie do wytrząsania nasion z szyszek drzew iglastych z otwartym bębnem (rzut aksonometryczny): 1 – bęben, 2 – rama, 3 – silnik, 5 – śruba do regulacji kąta nachylenia, 8 – listwa zbierająca, 9 – ruchomy przegub, 10 – zaczep pokrywy bębna, 11 – podstawa montażowa, 12 – otwór montażowy, 13 – śruba montażowa bębna z kołnierzem wału, 17 – profil kątowy;

fig. 4. Bęben zamknięty (widok z przodu): 1 – bęben, 2 – rama, 5 – śruba do regulacji kąta nachylenia, 6 – pokrywa, 7 – wziernik, 10 – zaczep pokrywy bębna,

fig. 5. Bęben otwarty (widok z przekrojem sprzęgła na wale): 1 – bęben, 2 – rama, 4 – wał napędowy, 5 – śruba do regulacji kąta nachylenia, 8 – listwa zbierająca, 10 – zaczep pokrywy bębna,

13 – śruba montażowa bębna z kołnierzem wału, 14 – kołnierz wału, 15 – sprzęgło gumowe, 16 – śruba montażowa sprzęgła gumowego;

fig. 6. Szyszki *Larix* po wytrząsaniu w urządzeniu wg wynalazku;

fig. 7. Szyszki *Pinus* po wytrząsaniu w urządzeniu wg wynalazku;

fig. 8. Nasiona *Larix* ze skrzydełkami pozyskanymi w urządzeniu wg wynalazku;

fig. 9. Nasiona *Pinus* ze skrzydełkami pozyskanymi w urządzeniu wg wynalazku;

fig. 10. Zdjęcie urządzenia do wytrząsania nasion z szyszek drzew iglastych wg wynalazku.

Zaletą urządzenia jest możliwość pracy przy niewielkim wypełnieniu bębna (30 szyszek). Stanowi to ważną cechę urządzenia, ponieważ do stacji kontroli i oceny wysyłane są szyszki w małych ilościach stanowiące często cenny materiał genetyczny. Kolejną zaletą rozwiązania jest dowolne ustalanie czasu wytrząsania, prędkości obrotowej bębna oraz kąta jego pochylenia względem powierzchni poziomej w zależności od cech szyszek (tj. gatunku, parametrów wielkościowych, wilgotności, stopnia otwarcia, dojrzałości czy pochodzenia). Ponadto rozwiązanie wg wynalazku umożliwia pozyskanie nasion bez znacznego mechanicznego niszczenia łusek szyszek (łamania, kruszenia) (fig. 6, fig. 7), przez co uzyskana mieszanina nasion odznacza się większą czystością (fig. 8, fig. 9).

Przykład

Urządzenie do wytrząsania nasion z szyszek składa się z podstawy montażowej 11 oraz części roboczej (fig. 1). Cześć roboczą stanowi dwuelementowa rama nośna 2, do której za pomocą połączeń śrubowych zamocowany jest silnik napędowy 3 (fig. 2). Napęd z silnika 3 na bęben roboczy 1 przekazywany jest poprzez wał napędowy 4 ze sprzęgłem gumowym 15. Bęben roboczy 1, zamocowany na końcu wału napędowego 4 do kołnierza wału 14, ma pojemność 10 litrów, średnicę ø265 mm i wysokość 250 mm oraz ścianki o grubości 1 mm. Podane wymiary są optymalne do przeprowadzenia procesu wytrząsania odpowiedniej objętości szyszek (ok. 150 g) i do oceny nasion dla próby kontrolnej w warunkach laboratoryjnych.

Konstrukcja urządzenia umożliwia płynną zmianę kąta nachylenia jego części roboczej (osi obrotu bębna 1) względem poziomej podstawy montażowej 11 urządzenia o maksymalnie 40° do góry (fig. 10), dzięki ruchomemu przegubowi 9 (fig. 3). Regulację wykonuje się ręcznie przez obrót śruby regulacyjnej 5, umieszczonej pomiędzy profilem płaskim ramy 2 (na wylot), a równoległym do niej ramieniem profilu kątowego 17 zamocowanym na podstawie montażowej 11, gdzie rama 2 połączona jest z podstawą montażową 11 ruchomym przegubem 9. Zmiana kąta nachylenia części roboczej ma na celu intensywniejsze wytrząsanie poprzez opadanie szyszek na dno bębna 1 i ocieranie się jedna o drugą.

Urządzenie można zamocować do podłoża dzięki otworom 12 znajdującym się w podstawie montażowej 11 urządzenia. Dodatkową zaletą urządzenia jest łatwy demontaż i możliwość przenoszenia.

Do napędu urządzenia do wytrząsania wykorzystano silnik 3, który stanowi silnik komutatorowy prądu stałego 24V z przekładnią ślimakową zasilany poprzez zasilacz prostownikowy z płynną regulacją napięcia w zakresie 12–24V i natężeniu prądu do 0–20A. Zastosowany silnik 3 umożliwia płynną regulację prędkości obrotowej bębna 1 w zakresie od 15 $obr \cdot min^{-1}$ do 30 $obr \cdot min^{-1}$. Umożliwia to przystosowanie prędkości obrotowej do gatunku, stopnia dojrzałości czy poziomu wilgotności wytrząsanych szyszek. Napęd jest przekazywany z silnika 3 do wału 4 przez sprzęgło gumowe 15 przymocowane czterema śrubami montażowymi sprzęgła gumowego do ramy nośnej 2. Na końcu wału 4 znajduje się kołnierz wału 14 przymocowany do bębna 1 za pomocą ośmiu śrub montażowych 13, co umożliwia elastyczne osadzenie bębna 1. Dzięki takiemu osadzeniu wyeliminowane są wibracje podczas pracy urządzenia.

Urządzenie posiada pokrywę 6, która zawiera wykonany z tworzywa sztucznego wziernik 7 (okno), umożliwiający obserwację procesu wytrząsania nasion bez jego przerywania (fig. 4). Pokrywa 6 umieszczana jest na otworze nasypowym bębna 1, do umieszczania załadunku szyszek w bębnie 1. Pokrywa 6 z wziernikiem 7 jest wieczkiem wciskanym w pobocznicę bębna 1, jednak w celu zabezpieczenia przed otwarciem podczas pracy urządzenia, zainstalowano zaczepy do mocowania pokrywy 10 bębna 1.

Działanie urządzenia polega na podnoszeniu i przemieszczeniu otwierających się szyszek, w trakcie ruchu obrotowego bębna 1, przez trzy wzdłużne listwy zbierające 8 rozmieszczone, co 120° wewnątrz bębna 1 (fig. 3). Listwy 8 stanowią profile kątowe o długości 250 mm, zamocowane jednym ramieniem, dłuższym, profilu do wewnętrznej powierzchni bębna 1.

Listwy 8 to elementy wymienne, mocowane za pomocą śrub do bębna 1, mogące różnić się np. wysokością, kształtem krawędzi roboczej oraz możliwością zwiększenia ich liczby w środku bębna 1,

co jednak wymaga dodatkowych badań wpływu rodzaju listew 8 na uszkodzenia nasion. Listwy zbierające 8 są zamontowane w taki sposób, że dłuższe ramię profilu jest równolegle do osi wały 4, wyznaczonej przez jego połączenie z silnikiem 3 i bębnem 1. Szyszki, pod własnym ciężarem, dzięki obracaniu się bębna 1 wyposażonemu w wewnętrzne trzy listwy 8, podnoszą się i opadają na dół urządzenia, co powoduje wysuwanie się nasion spomiędzy ich łusek.

W odróżnieniu od urządzeń dostępnych na rynku skonstruowanych w innych celach, ale używanych do wyłuszczania, bęben 1 nie posiada otworów przelotowych do oddzielenia nasion, a wysunięte spod łusek nasiona obracają się dalej z szyszkami nie ulegając uszkodzeniom, dotyczy to zwłaszcza nasion roślin z rodzaju *Larix* albo *Pinus*. Na figurze 6 przedstawiono szyszki z rodzaju *Larix*, a na figurze 7 szyszki z rodzaju *Pinus*. Natomiast na figurze 8 przedstawiono nasiona *Larix* uzyskane z zastosowaniem urządzenia wg wynalazku, a na figurze 9 nasiona *Pinus* uzyskane z zastosowaniem urządzenia wg wynalazku.

Na figurze 10 przedstawiono zdjęcie urządzenia do wytrząsania nasion z szyszek drzew iglastych wg wynalazku.

Lista oznaczeń na figurach:

1 – bęben,
2 – rama,
3 – silnik,
4 – wał napędowy,
5 – śruba do regulacji kąta nachylenia,
6 – pokrywa,
7 – wziernik,
8 – listwa zbierająca,
9 – ruchomy przegub,
10 – zaczep pokrywy bębna,
11 – podstawa montażowa,
12 – otwór montażowy,
13 – śruba montażowa bębna z kołnierzem wału,
14 – kołnierz wału,
15 – sprzęgło gumowe,
16 – śruba montażowa sprzęgła gumowego,
17 – profil kątowy.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do wytrząsania nasion z szyszek zawierające podstawę montażową połączoną z ramą nośną, przy czym do ramy nośnej zamontowany jest silnik napędowy, zawierający wał napędowy, do którego zamontowany jest bęben roboczy, **znamienne tym**, że podstawa montażowa (11) jest połączona z ramą nośną (2) za pomocą ruchomego przegubu (9) i podstawa montażowa (11) zawiera profil kątowy (17) zawierający śrubę regulacyjną (5) do regulacji kąta nachylenia ramy nośnej (2), i bęben roboczy (1) zawiera układ listew zbierających (8) zamontowanych wewnątrz bębna roboczego (1) równolegle do osi wału napędowego (4), i bęben roboczy (1) zawiera zaczepy (10) do mocowania pokrywy (6) bębna (1), przy czym pokrywa (6) zawiera wziernik (7), skonfigurowany do obserwacji procesu roboczego.
2. Urządzenie wg zastrz. 1, **znamienne tym**, że listwy zbierające (8) są zamocowane rozłącznie do bębna (1).
3. Urządzenie wg zastrz. 1 albo 2, **znamienne tym**, że listwy zbierające (8) rozmieszczone są na wewnętrznej powierzchni bębna (1) co 120°.
4. Urządzenie wg zastrz. 1, **znamienne tym**, że na wale napędowym (4) osadzone jest sprzęgło gumowe (15).
5. Urządzenie wg. zastrz. 1, **znamienne tym**, że śruba regulacyjna (5) jest skonfigurowana do zmiany kąta nachylenia ramy (2) w zakresie od 0° do 40°.

6. Urządzenie wg zastrz. 1 albo 4, **znamienne tym**, że silnik napędowy (3) jest skonfigurowany do regulacji prędkości obrotowej osi wału napędowego (4) i bębna (1) w zakresie od 15 obr·min^{-1} do 30 obr·min^{-1}.
7. Urządzenie wg zastrz. od 1 do 6, **znamienne tym**, że bęben (1) jest zamocowany do kołnierza (14) wału napędowego (4) za pomocą ośmiu śrub (13).
8. Urządzenie wg zastrz. od 1 do 7, **znamienne tym**, że sprzęgło gumowe (15) zamocowane jest do ramy (2) za pomocą czterech śrub (16).
9. Urządzenie wg zastrz. 1, **znamienne tym**, że podstawa montażowa (11) zawiera otwory (12), skonfigurowane do przyjmowania środków mocujących do podłoża.
10. Urządzenie wg zastrz. 1, 2 albo 3, **znamienne tym**, że listwy zbierające (8) zamocowane są powierzchni wewnętrznej bębna (1) równolegle do osi wału (4).
11. Urządzenie wg zastrz. 1, 2, 3 albo 10, **znamienne tym**, że listwy zbierające (8) stanowią profile kątowe.
12. Zastosowanie urządzenia, określonego w zastrz. 1, do wytrząsania nasion z szyszek, zwłaszcza nasion z szyszek z rodzaju *Larix* albo *Pinus*.

Rysunki

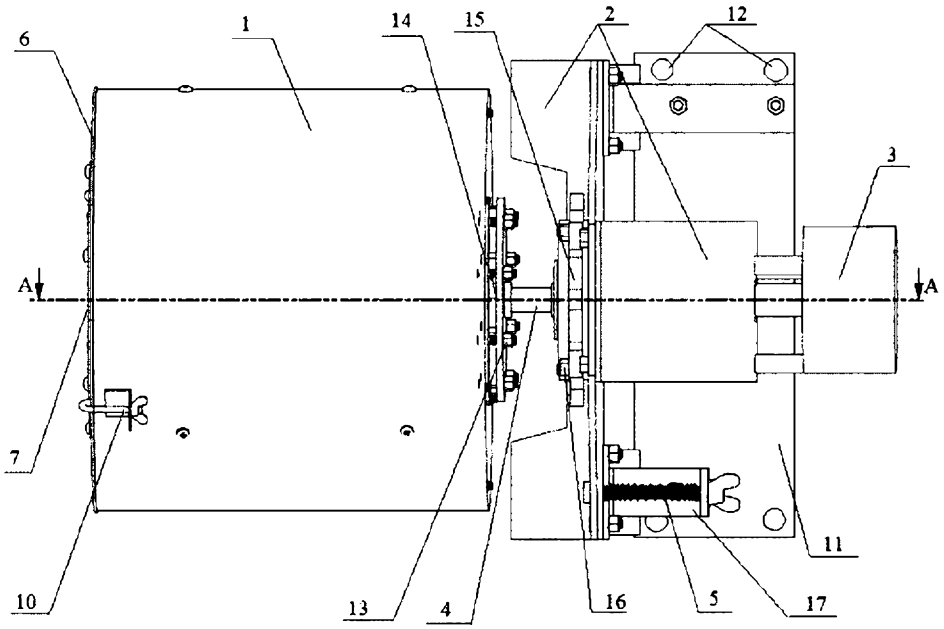


Fig. 1

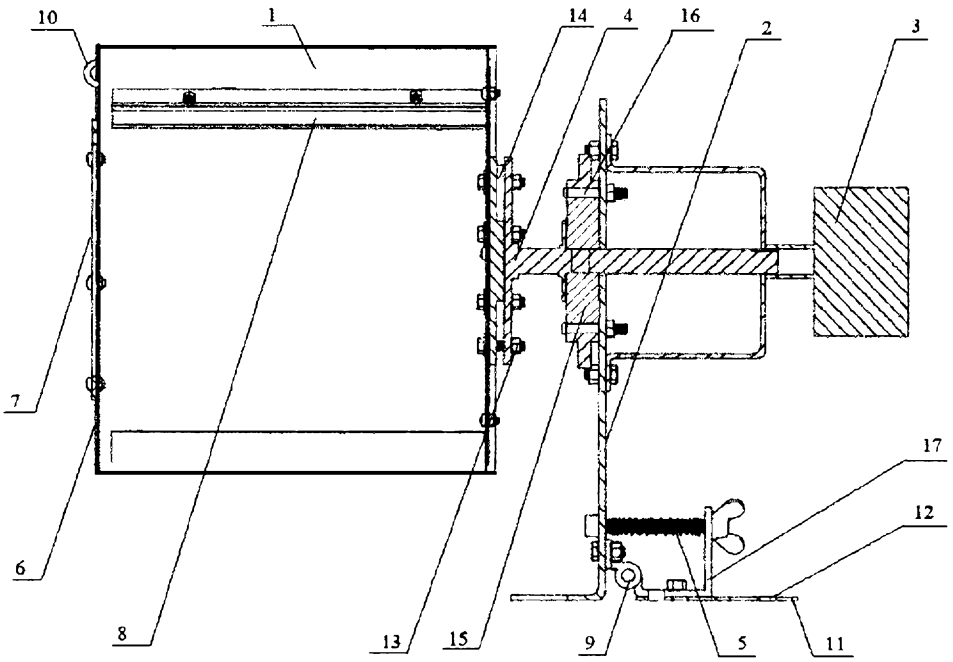


Fig. 2

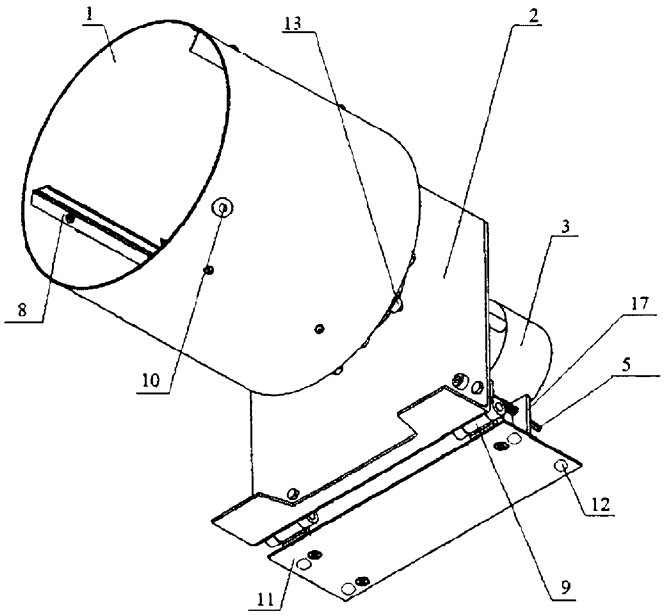


Fig. 3

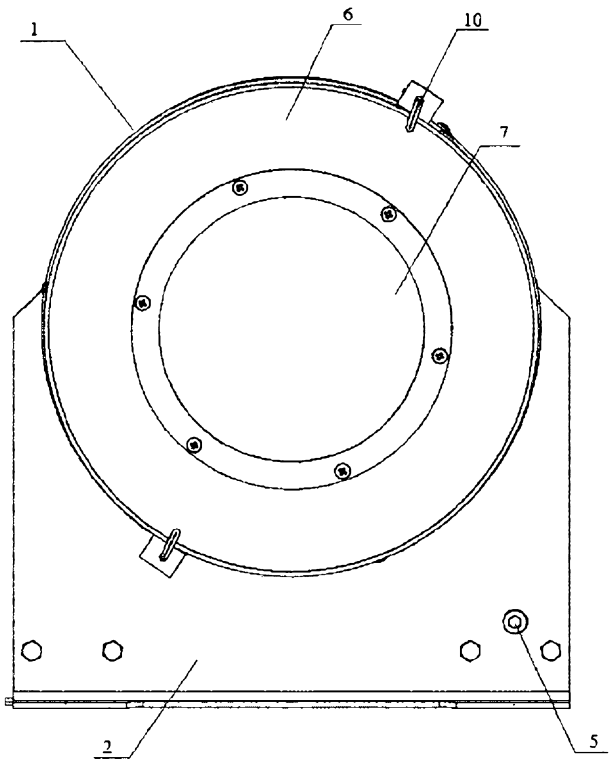


Fig. 4

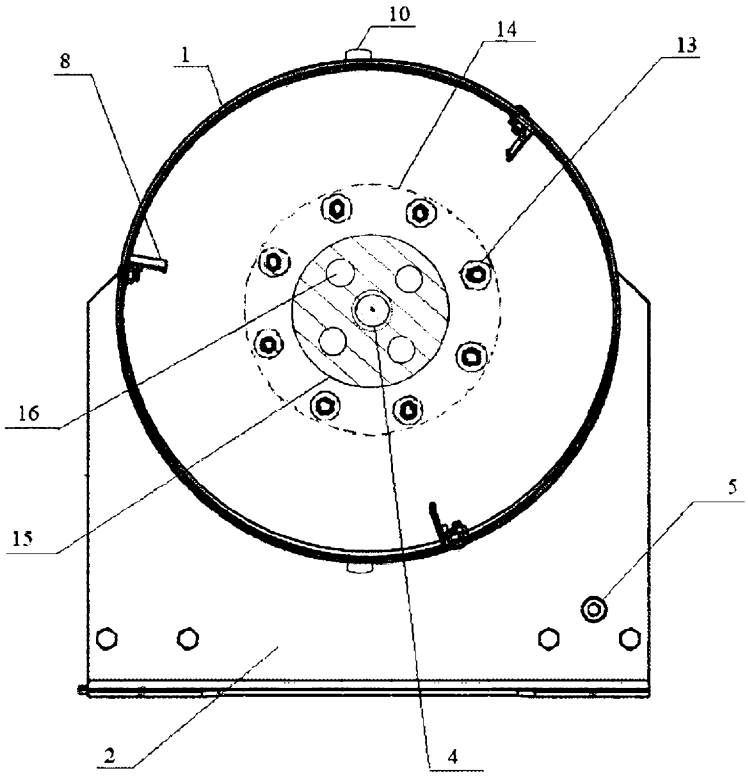


Fig. 5

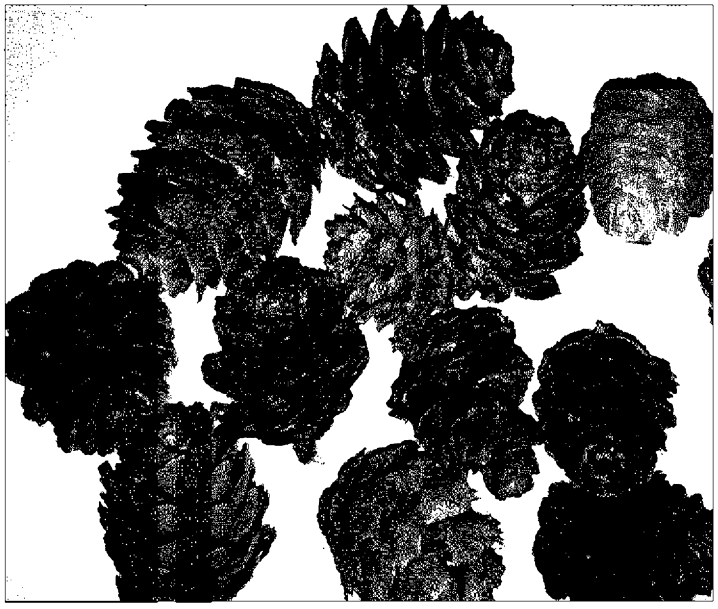


Fig. 6

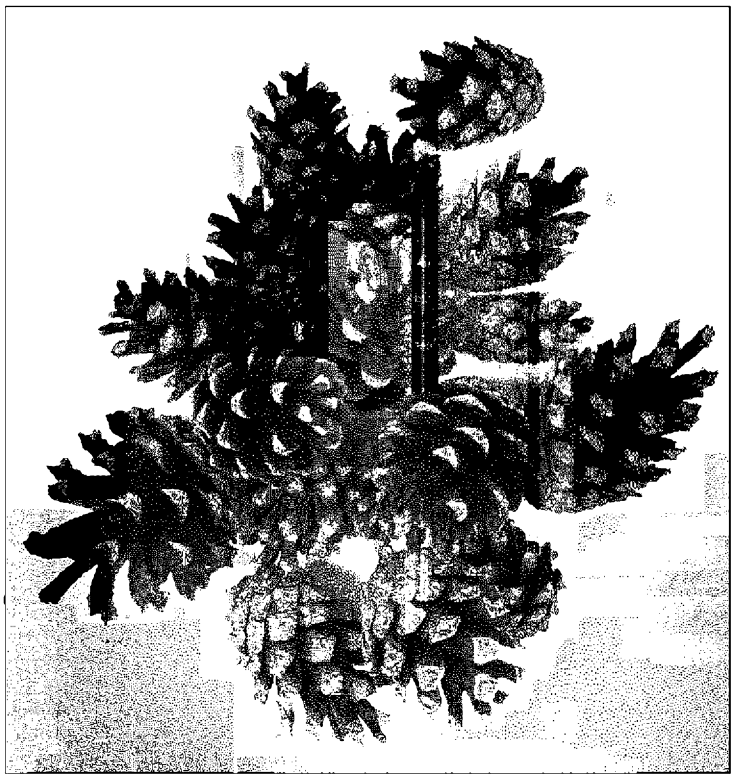


Fig. 7



Fig. 8

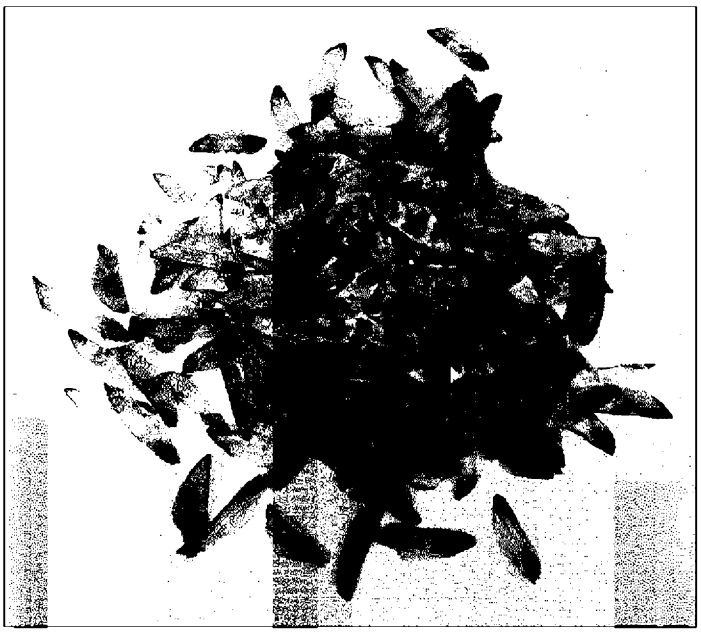


Fig. 9

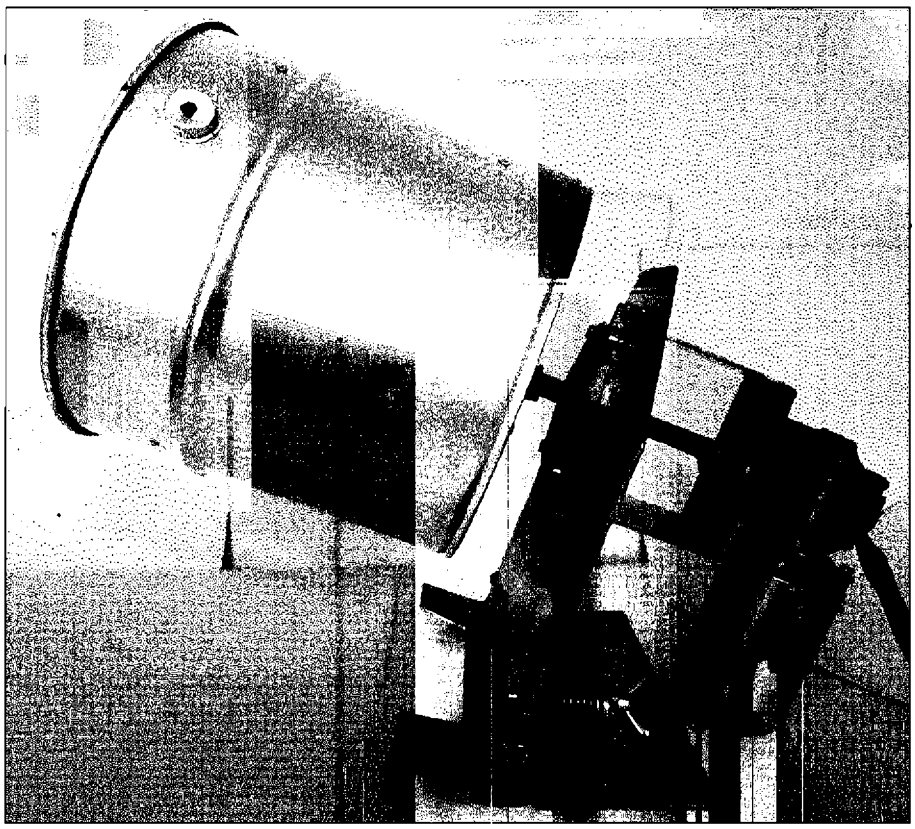


Fig. 10