

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL** (11) **234076**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **415417**

(51) Int.Cl.
E01H 12/00 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **21.12.2015**

(54) **Urządzenie do mechanicznego oczyszczania plaż, zwłaszcza nadmorskich**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
03.07.2017 BUP 14/17

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
31.01.2020 WUP 01/20

(73) Uprawniony z patentu:
POLITECHNIKA KOSZALIŃSKA, Koszalin, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:
WOJCIECH KACALAK, Koszalin, PL
JACEK PONOMARENKOW,
Gorzów Wielkopolski, PL
MACIEJ MAJEWSKI, Koszalin, PL
ZBIGNIEW BUDNIAK, Koszalin, PL

PL 234076 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do mechanicznego oczyszczania plaż, zwłaszcza nadmorskich, znajdujących się w gęsto zaludnionych regionach, zwłaszcza w regionach turystycznych, jak również w miejscach odległych od źródeł zanieczyszczeń, na które trafiają odpady pochodzące z morza. Najczęściej występujące zanieczyszczenia stałe to opakowania z tworzyw sztucznych, butelki, papiery. Urządzenie jest napędzane i przemieszczane przez ciągnik.

Znane jest urządzenie do oczyszczania plaż, przemieszczane przez ciągnik, wyposażone w zgarzniacz, przenośnik taśmowy, sito oraz pojemnik na odpady.

Najbardziej zaawansowane rozwiązania konstrukcyjne występują w mobilnych maszynach Beachtech 2000 firmy Kässbohrer Geländefahrzeug AG oraz Surf rake firmy Barber. Urządzenie Beachtech 2000 nie posiada własnego napędu, podczas eksploatacji jest ciągnięte za traktorem. Podzespoły urządzenia zasilane są poprzez wał odbioru mocy (PTO) ciągnika. Wydajność jest silnie uzależniona od warunków pracy, zależnej od wilgotności piasku.

Urządzenie jest zdolne do pracy w trzech różnych trybach. Pierwszy z nich, tryb „grabienia” przeznaczony jest do oczyszczania powierzchniowego, wilgotnego lub mokrego piasku. W tym celu urządzenie ma stalowe zęby umieszczone na obrotowym wale, które zagarniają odpady na ostrze do zbierania zanieczyszczeń oraz taśmę przesiewającą.

Druga technika odsiewania przeznaczona jest do usuwania zanieczyszczeń znajdujących się pod powierzchnią mokrego i suchego piasku. W tym celu urządzenie ma ostrze do usuwania zanieczyszczeń, które odspaja kilkucentymetrową warstwę piasku i tak utworzoną strugę kieruje bezpośrednio na taśmę przesiewającą. Obrotowe zęby pełnią funkcję wspierającą. Ostatnia technika łączy cechy dwóch pierwszych i przeznaczona jest do oczyszczania suchego i wilgotnego piasku.

Urządzenie zasilane jest poprzez wał odbioru mocy traktora. Jednakże wał nie zasila bezpośrednio elementów ruchomych urządzenia, ale pompę hydrauliczną, która zaopatruje w energię wszystkie podzespoły maszyny.

Podstawowymi elementami tego urządzenia, biorącymi udział w oczyszczaniu jest przenośnik wyposażony w szereg elastycznych zębów oraz deflektor. Przenośnik obraca się zgodnie z kierunkiem przemieszczania się urządzenia. Podczas tego procesu zęby przeczesują piasek. Elementy których średnica jest większa niż rozstaw zębów są bezpośrednio przez nie pochwycone i przeniesione do zbiornika odpadów. Pozostałe są zagrabiane na deflektor, a odbijając się od niego trafiają na górną powierzchnię taśmy przesiewającej i również trafiają do zbiornika.

Jakość odsiewania jest uzależniona od rozstawu pojedynczych zębów oraz od prędkości przemieszczania zarówno urządzenia jak i przenośnika. Osłona czołowa kontroluje głębokość oczyszczania, dodatkowo wyrównuje powierzchnię przed przesiewaniem oraz pełni funkcję zabezpieczającą, nie dopuszcza aby przedmioty o dużych rozmiarach uszkodziły mechanizm odsiewający. Urządzenie ma zbiornik odpadów zamontowany na ruchomym ramieniu. Hydrauliczne siłowniki umożliwiają podniesienie zbiornika i wysypanie zebranych odpadów do kontenera lub przyczepy.

Główne wady tych urządzeń to mała głębokość oczyszczania piasku, oraz niska jakością oczyszczania, ponadto urządzenie to nie posiada mechanizmu zabezpieczającego przed nadmiernym zagłębianiem się ostrza podczas procesu oczyszczania.

Urządzenie według wynalazku ma zespół urabiający oraz mechanizm jego podnoszenia. Mechanizm podnoszenia zespołu urabiającego zapewnia bezpieczny transport poza plażą, wypełnia dodatkowo funkcję unoszenia zespołu urabiającego, zależnego od sił obciążających ostrze zgarzniacza, co jest niezbędne do prawidłowej pracy urządzenia oraz zabezpieczenia zespołu urabiającego i przenośnika taśmowego przed przeciążeniem.

Na ramie nośnej o strukturze kratownicowej osadzono zespół urabiający, przenośnik taśmowy, zespół odsiewający oraz zbiornik odpadów. Zespół urabiający wraz ze zgarzniaczem grzebieniowym umieszczony jest na dwóch bocznych ramionach zespołu urabiającego, a geometryczna oś obrotu ramion zespołu urabiającego jest również osią obrotu ramion mechanizmu podnoszenia i korzystnie znajduje się powyżej ostrza grzebieniowego oraz przed nim. Mechanizm podnoszenia ma po bokach z obu stron ramiona podnoszące oraz dwa siłowniki hydrauliczne, które w pozycji roboczej są wysunięte. Powoduje to, że między ramieniem podnoszącym mechanizmu podnoszenia, a zespołem urabiającym nie ma kontaktu, a ramię zespołu urabiającego swobodnie spoczywa na elemencie podporowym przytwierdzonym do ramy nośnej.

W korzystnym rozwiązaniu zgarniacz grzebieniowy ma wysunięte ostrze grzebieniowe, składające się z segmentów grzebieniowych, połączonych śrubowo, dwie boczne płyty kierujące oraz belkę kierującą.

W innym korzystnym rozwiązaniu segmenty grzebieniowe są wymienne na segmenty o podwyższonym profilu.

W jeszcze innym rozwiązaniu zgarniacz grzebieniowy jest podzielony na dwa człony, przy czym pierwszy człon stanowi belka kierująca, a drugi człon jest ruchomy i posiada ostrze grzebieniowe, składające się ze standardowych segmentów grzebieniowych.

Przedmiot wynalazku pokazano na rysunkach, na których przedstawiono: fig. 1 – widok boczny urządzenia do oczyszczania plaż nadmorskich, fig. 2 – zespół urabiający, fig. 3 – zgarniacz grzebieniowy, fig. 4 – mechanizm podnoszenia zespołu urabiającego i przenośnika taśmowego, fig. 5 – schemat działania mechanizmu podnoszenia do zabezpieczenia zespołu urabiającego oraz przenośnika taśmowego przed kolizją, fig. 6 – wymienne segmenty grzebienia o podwyższonym profilu, fig. 7 – zgarniacz grzebieniowy dwuczłonowy.

Urządzenie do czyszczenia plaż zbudowane jest z ramy nośnej 1, do której w tylnej części zamocowane są dwa koła jezdne 2, zaś w przedniej dwa koła podporowe 3 (fig. 1). Do przeniesienia napędu z maszyny transportującej (ciągnika) do urządzenia zastosowano przekładnię hydrauliczną, której źródłem jest pompa wyporowa napędzana przez wał odbioru mocy ciągnika. Na ramie nośnej 1 o strukturze kratownicowej znajduje się zespół urabiający 4 (fig. 2) wraz ze zgarniaczem grzebieniowym 5 (fig. 3), mechanizm podnoszenia 6 (fig. 4), przenośnik taśmowy 7, zespół sit 8 oraz zbiornik odpadów 9.

Zasada działania urządzenia polega na tym, że piasek odpajany jest przez zgarniacz grzebieniowy 5 (fig. 3) zakończony ostrzem grzebieniowym 10 składającym się z segmentów grzebieniowych 11 przytwierdzonych do belki kierującej 12 zgarniacza. Kształt ostrza grzebieniowego 10 redukuje opór odpajania i pozwala na pobieranie z większej głębokości zanieczyszczeń, których rozmiary przekraczają szerokość rozstawu zębów. Odspojona przez ostrze kilkunastocentymetrowa warstwa piasku wraz z zanieczyszczeniami kierowana jest na przenośnik taśmowy 7. Prędkość przenośnika taśmowego 7 jest większa niż prędkość przemieszczania się urządzenia, co pozwala zredukować wysokość warstwy piasku na taśmie. Przenośnik transportuje zanieczyszczony piasek do zespołu sit 8. Przegrody zamontowane na przenośniku przeciwdziałają zsuwaniu się zanieczyszczeń podczas przemieszczania. Odsiewanie w tym przypadku jest procesem dwuetapowym wykorzystującym grawitację. Wstępnie na pierwszym etapie zostają odsiane frakcje zanieczyszczeń o największych rozmiarach, przekraczające 40 mm, np. butelki, reklamówki, puszki itp. Na drugim etapie zanieczyszczony piasek trafia na sita o drobniejszych oczkach gdzie są odsiewane z piasku frakcje zanieczyszczeń o rozmiarach przekraczających 12 mm, np. kapsle, nakrętki, niedopałki itp. Odseparowane frakcje odpadów grawitacyjnie spadają do zbiornika 9, a piasek zsuwając się po ścianie zbiornika powraca na plażę. Urządzenie zostało przystosowane do zamontowania kolejnego sita o jeszcze mniejszych rozmiarach oczek. Zasada działania urządzenia zapewnia ciągły proces oczyszczania. Robocza szerokość pasa oczyszczającego wynosi około 2000 mm.

Urządzenie wyposażono w mechanizm podnoszenia 6 (fig. 4) zespołu urabiającego 4 oraz przenośnika taśmowego 7, który zapewnia ich bezpieczny transport poza plażę. Na mechanizm podnoszenia 6 składają się dwa ramiona podnoszące 13 oraz dwa siłowniki hydrauliczne 14. W pozycji roboczej siłowniki 14 są wysunięte (fig. 5), przy czym między ramieniem podnoszącym 10 a zespołem urabiającym 4 nie ma kontaktu, a ramiona zespołu urabiającego 16 swobodnie spoczywają na ramie nośnej 1. Kołek oporowy 18 ramiona zespołu urabiającego 16 opiera się na podporach 17 ramy nośnej 1. Jest to niezbędne do prawidłowej pracy mechanizmu zabezpieczającego zespół urabiający 4 wraz ze zgarniaczem grzebieniowym 5 oraz przenośnik taśmowy 7 przed kolizją z ciałem obcym 19.

Przestawienie urządzenia z trybu roboczego na tryb transportowy wymaga uniesienia zespołu urabiającego 4 oraz ramienia podnoszącego 13. Siłownik hydrauliczny 14 powracając do pozycji podstawowej (transportowej) zmienia położenie ramienia 13, do którego jest zamontowany przegubowo przez połączenie sworzniem 15. Ramiona podnoszące 13 posiadają wyprofilowane łoża 29, które w wyniku dalszego posuwu siłownika trafiają na występy 22 ramion zespołu urabiającego 16 i unoszą je. Ramię podnoszące 13 oraz ramię zespołu urabiającego 16 są współosiowe, dzięki czemu kąt obrotu obu ramion jest identyczny. Aby obniżyć stopień komplikacji urządzenia do podnoszenia ramienia przenośnika taśmowego 23 wykorzystuje się ruch ramion zespołu urabiającego 16. Podczas podnoszenia

zespołu urabiającego 4, występy 24 znajdujące się na ramionach 16 przy pewnym kącie obrotu natrafiają na prowadnicę ramion przenośnika taśmowego 25. Dalsze podnoszenie zespołu urabiającego 4 powoduje proporcjonalne unoszenie ramion przenośnika 23, aż do pozycji transportowej.

Urządzenie ma zabezpieczenie zespołu urabiającego 4 oraz przenośnika taśmowego 7 przed kolizją (fig. 5). Zespół urabiający 4 zamontowany jest na swobodnych ramionach 16. W przypadku kolizji z ciałem obcym 19, z którym kontakt ma zgarniacz grzebieniowy 5, działa siła na zespół urabiający 4, powodując jego obrót i uniesienie. Wraz z zespołem urabiającym 4 podnosi się przenośnik taśmowy 7, w ten sam sposób jak podczas zmiany trybu z roboczego na transportowy. W celu zminimalizowania uszkodzeń powstałych w wyniku uderzenia, grzebień 11 jako ten który pierwszy będzie miał kontakt z ciałem obcym 19 wykonany jest w segmentach, umożliwiających łatwą wymianę.

Zespół urabiający urządzenia 4, ma segmenty grzeblenia wymienne na segmenty o podwyższonym profilu 26 (fig. 6). Rozwiązanie to zwiększa głębokość oczyszczania, jednocześnie podnosząc nieznacznie opór odspajania. Jednakże wadą takiej modernizacji jest konieczność każdorazowej wymiany segmentów przy zmianie głębokości oczyszczania oraz brak możliwości zmiany głębokości oczyszczania podczas pracy urządzenia.

W innym rozwiązaniu pozwalającym na zwiększenie głębokości czyszczenia, zgarniacz grzebleniowy 5 podzielono na dwa człony (fig. 7). Pierwszy człon stanowi belka kierująca 12 łącząca ramiona zespołu urabiającego 16, drugi człon jest ruchomy i posiada ostrze grzebleniowe 10 składające się ze standardowych segmentów 8. Ruch między członami może być wymuszony poprzez siłowniki hydrauliczne lub przekładnię mechaniczną. Zaletą takiego rozwiązania jest bezstopniowa regulacja zagłębienia ostrza, możliwa również podczas pracy urządzenia.

Zaletą tego urządzenia do czyszczenia plaży jest ciągłość procesu, duża wydajność, duża pojemność zbiornika odpadów 9, możliwość szybkiej wymiany segmentowych grzebleni 11, zespół sit 8 spełniający funkcję transportującą oraz odsiewającą, duża szerokość robocza urządzenia, prostota konstrukcji, możliwość czyszczenia piasku suchego oraz mokrego, możliwość zmiany parametrów jakości oczyszczania.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do oczyszczania plaż, zwłaszcza nadmorskich, przemieszczane za ciągnikiem, wyposażone w zgarniacz, przenośnik taśmowy, sito oraz pojemnik na odpady, **znamiennie tym**, że na ramie nośnej (1) o strukturze kratownicowej osadzono zespół urabiający (4), przenośnik taśmowy (7), zespół odsiewający (8) oraz zbiornik odpadów (9), przy czym zespół urabiający (4) wraz ze zgarniaczem grzebleniowym (5) umieszczony jest na dwóch bocznych ramionach (16) zespołu urabiającego, a geometryczna oś obrotu (27) ramion zespołu urabiającego (4) jest również osią obrotu ramion mechanizmu podnoszenia (6) i korzystnie znajduje się powyżej ostrza grzebleniowego (10) oraz przed nim, ponadto mechanizm podnoszenia (6), ma po bokach z obu stron ramiona podnoszące (13) oraz dwa siłowniki hydrauliczne (14), które w pozycji roboczej są wysunięte, co powoduje, że między ramieniem podnoszącym (13) mechanizmu podnoszenia (6), a zespołem urabiającym (4) nie ma kontaktu, a ramię (16) zespołu urabiającego swobodnie spoczywa na elemencie podporowym (17) przytwierdzonym do ramy nośnej (1).
2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że zgarniacz grzebleniowy (5) ma wysunięte ostrze grzebleniowe (10) składające się z segmentów grzebleniowych (11) połączonych śrubowo, dwie boczne płyty kierujące (20) oraz belkę kierującą (12).
3. Urządzenie według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że ma segmenty grzebleniowe (11) wymienne na segmenty o podwyższonym profilu (26).
4. Urządzenie według zastrz. 2, **znamiennie tym**, że ma podzielony zgarniacz grzebleniowy (5) na dwa człony, przy czym pierwszy człon stanowi belka kierująca (12), a drugi człon jest ruchomy i posiada ostrze grzebleniowe (10), składające się ze standardowych segmentów grzebleniowych (11).

Rysunki

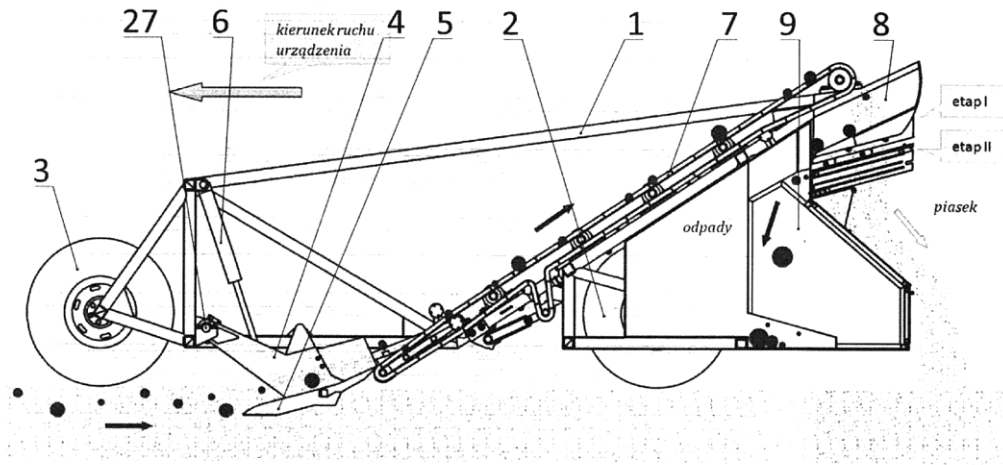


Fig. 1

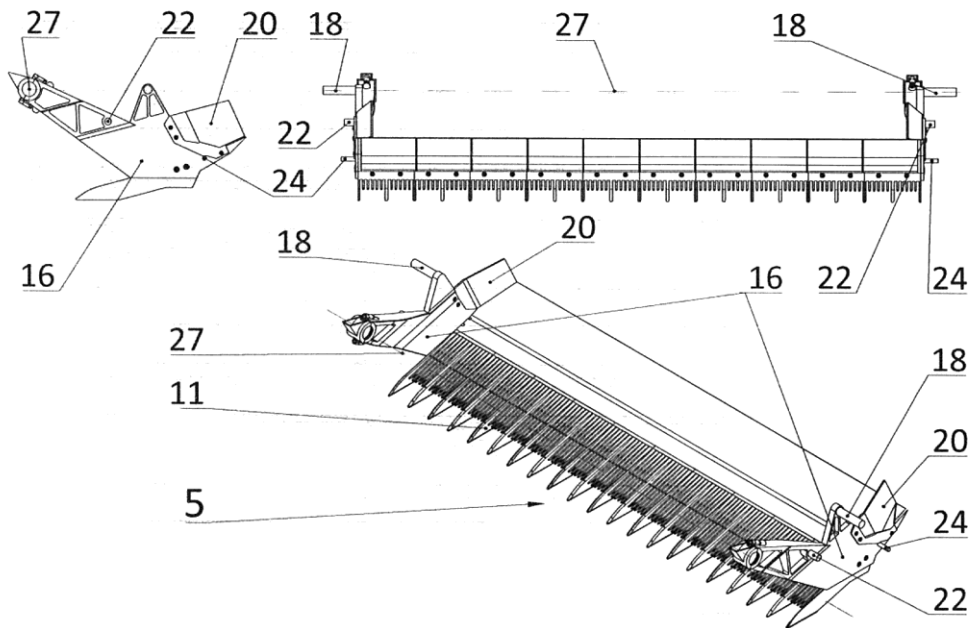


Fig. 2

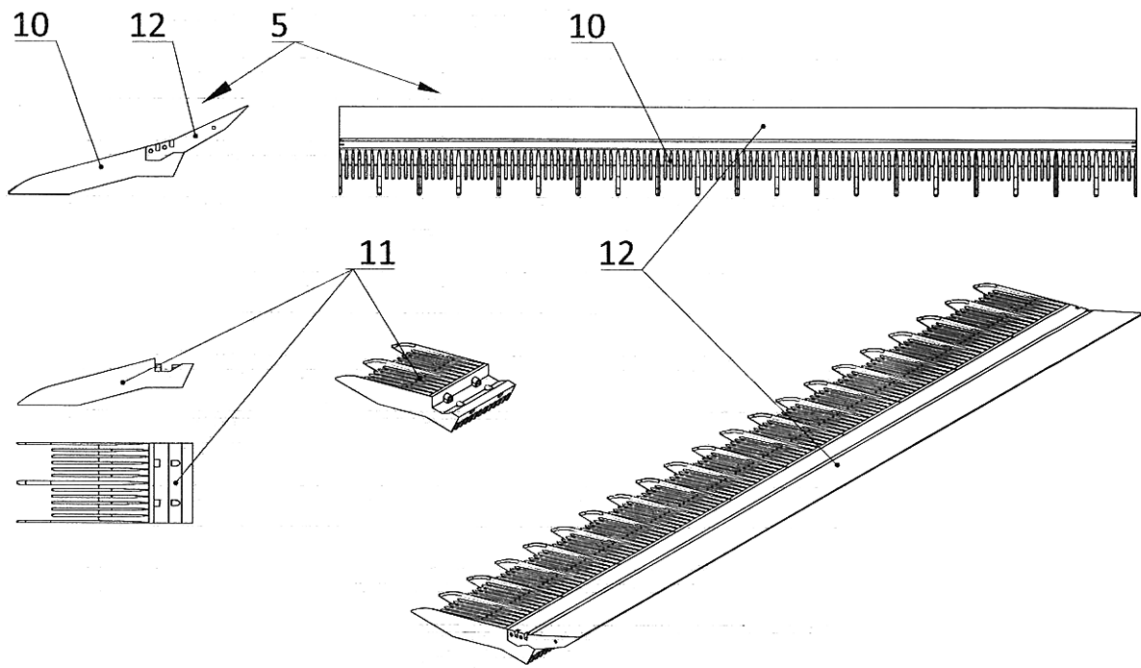


Fig. 3

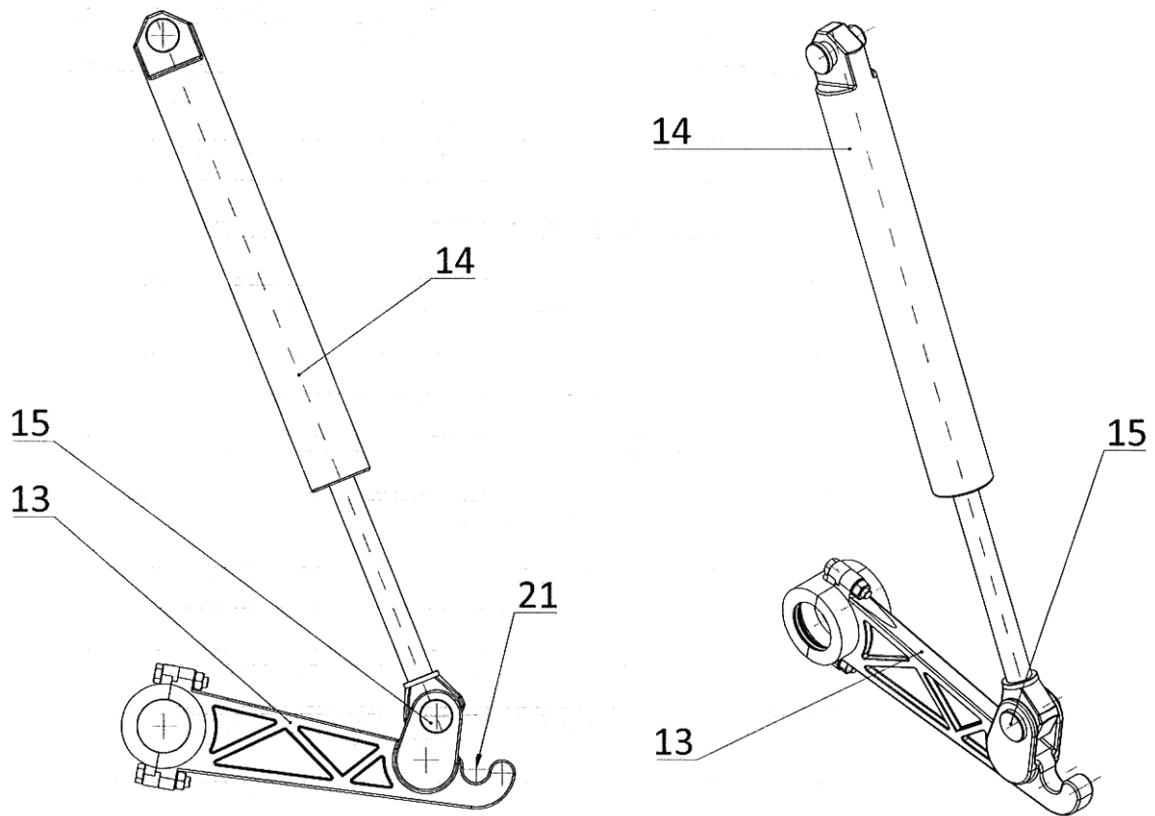


Fig. 4

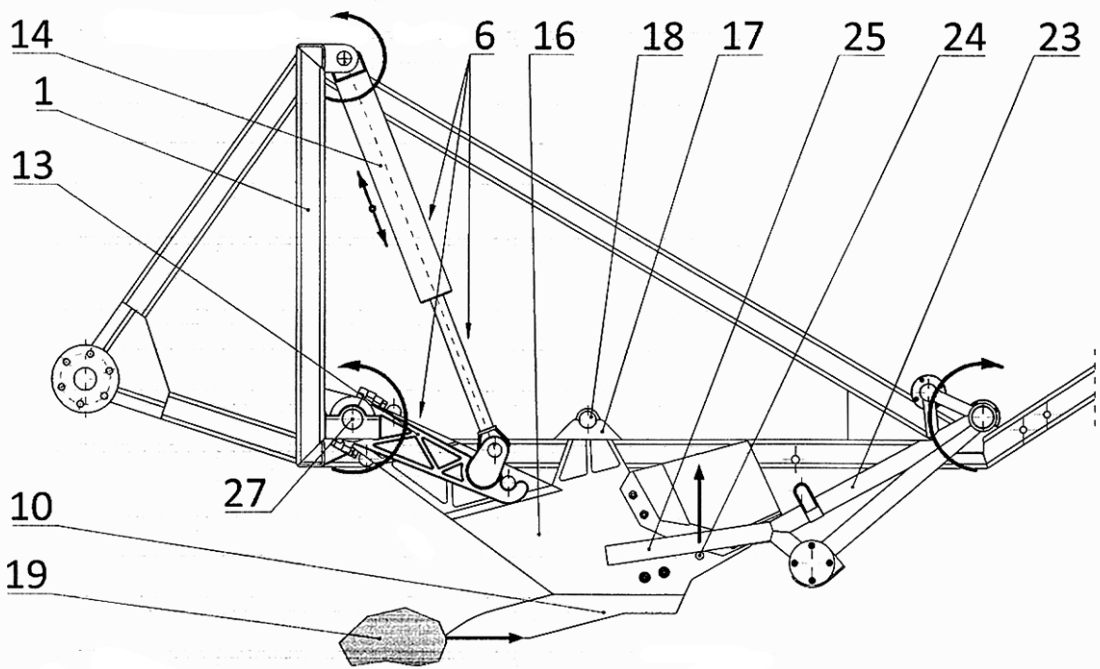


Fig. 5

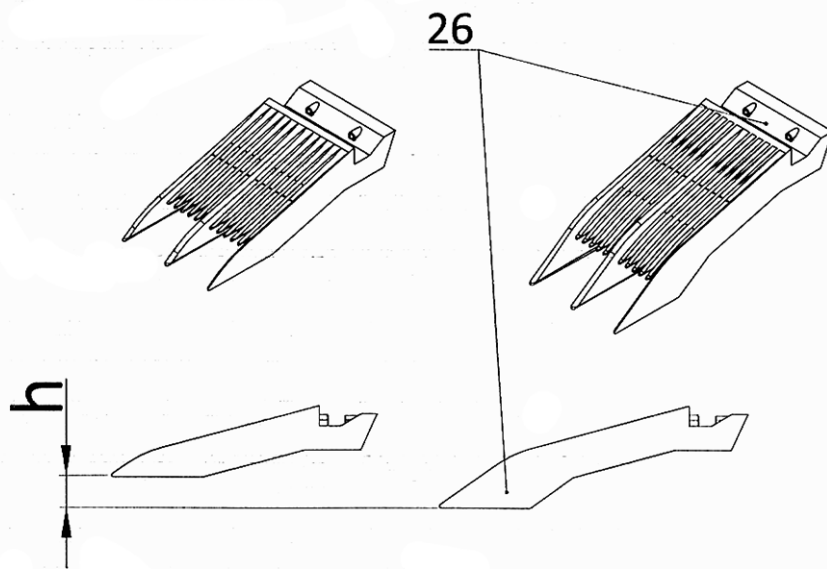


Fig. 6

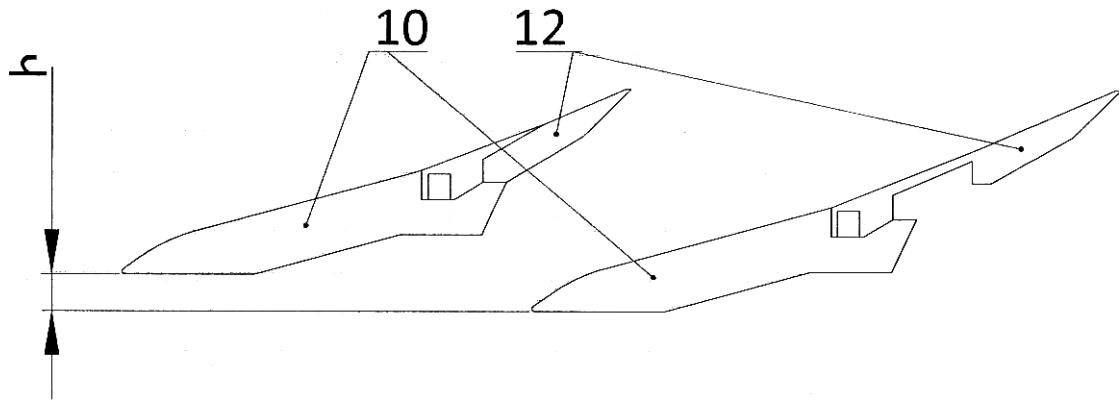


Fig. 7