

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **223801**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **397811**

(51) Int.Cl.
B07C 5/34 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **16.01.2012**

(54)

Sposób separacji i separator zwłaszcza odpadów

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

22.07.2013 BUP 15/13

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

30.11.2016 WUP 11/16

(73) Uprawniony z patentu:

**MARCO SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Gliwice, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**WOJCIECH HRYB, Gliwice, PL
ARTUR CZACHOR, Rybnik, PL**

PL 223801 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób separacji i separator zwłaszcza odpadów.

W gospodarce odpadami stosowane są różnego rodzaju urządzenia służące do: klasyfikacji – przesiewacze takie jak sita bębnowe, przesiewacze dyskowe itp., klasyfikatory powietrzne; oraz służące do separacji i segregacji takie jak separatory magnetyczne, separatory indukcyjne, segregacja optyczna, flotacja, segregacja na podstawie gęstości materiałów.

W procesie sortowania wykorzystuje się różnice fizycznych cech składników odpadów, które mają być rozdzielone. W związku z tym rozróżnia się następujące, podstawowe rodzaje sortowania: gęstościowe, flotacyjne, optyczne, magnetyczne, elektryczne itd.

Znane są także metody, w których stosuje się tak precyzyjne urządzenia jak laser spektroskopowy lub sortowanie wykorzystujące elektrostatyczne właściwości materiału.

Pod pojęciem identyfikacji spektrofotometrycznej polimerów należy rozumieć sortowanie odpadów tworzyw sztucznych przy zastosowaniu fal o długości 200 nm (podczerwień, promieniowanie UV, laserowa analiza emisji LIESA, metoda spektroskopowa, promienie rentgena). Spektroskopia fotometryczna polega na analizie spektrofotometrem wiązki światła odbitej przez materiał. Właściwości adsorpcyjne zależą bowiem od molekularnej struktury tworzywa.

Obecnie zauważalny jest rozwój nowych technologii w zakresie zautomatyzowanego sortowania odpadów. Należy tu szczególnie wymienić separatory optyczne: optoelektroniczne i optopneumatyczne, jak również elektrostatyczne. Zadaniem separatora jest automatyczne wydzielenie ze strumienia odpadów, danej frakcji, określonego rodzaju materiału.

Automatyczny separator sortujący daną frakcję materiałową składa się najczęściej z: czujnika (skanera) z systemem lamp i komputerem, listwy z dyszami z regulatorem sprężonego powietrza, armatury sprężonego powietrza. Dodatkowo w skład systemu wchodzi: przenośnik przyspieszający z konstrukcją wsporczą czujnika, komora separatora, kompresor dla poszczególnego systemu lub jednej stacji kompresorów dla wszystkich systemów wraz z doprowadzeniem i przyłączem sprężonego powietrza do armatury.

[Chełkowski M., Jaźwiec M., Gryglak M. – Program Funkcjonalno Użytkowy Budowa kompleksowego systemu gospodarki odpadami dla miasta Bielsko-Białej i gmin powiatu bielskiego Zakład Gospodarki Odpadami S.A. ul. Krakowska 315 d 43–300 Bielsko Białą].

Wraz z separatorami optycznymi stosuje się specjalne przenośniki przyspieszające z regulowaną prędkością przesuwu taśmy.

Odpady winny być podawane do separatora poprzez przenośnik bądź zespół przenośników wraz z niezbędnymi przesypami, zapewniającymi równomierne, jednowarstwowe rozłożenie odpadów na taśmie do sortowania przenośnika przyspieszającego tak, aby możliwie wykluczyć nakładanie się na siebie poszczególnych odpadów.

Szerokość taśmy przenośnika przyspieszającego i wydajność separatora musi być dostosowana do ilości segregowanych odpadów. Szerokość czynna to jest szerokość taśmy po odliczeniu części taśmy zakrytej przez burty boczne czy uszczelnienie, taśmy winna odpowiadać szerokości czujnika. Czujnik winien zostać zabudowany na konstrukcji wsporczej nad przenośnikiem przyspieszającym.

Komora separacyjna winna posiadać: przegrodę wyposażoną w obracającą się rolkę z możliwością regulacji – ustawiania odpowiedniego dla danego rodzaju materiału położenia – przesuwania i ustawiania w pionie i poziomie. Zakres przesuwania przegrody dostosowany do materiału i umożliwiający optymalizację sortowania w zakresie min. ± 100 mm od nominalnego położenia, otwierane klapy rewizyjne umożliwiające czyszczenie, odpowiednią regulowaną (do ustawienia) konstrukcję eliminującą niekontrolowane odbijanie się wydzielanych materiałów i wpadanie nie do miejsca przeznaczenia (np. mieszanie surowca z balastem).

Chcąc wyreparować z zmieszanych odpadów osobno poszczególne rodzaje tworzyw sztucznych i często z podziałem na kolory np. PET biały, PET niebieski należy zainstalować w ciągu technologicznym kilka separatorów optycznych. Wprowadzany materiał jest transportowany przez obszar czujników zlokalizowanych ponad przenośnikiem taśmowym. Czujniki identyfikują właściwości materiału, takie jak kształt, struktura, kolor, gęstość i widmo, wymagane do jego rozpoznania. Materiały o wstępnie zdefiniowanych właściwościach są oddzielane pneumatycznie na końcu przenośnika taśmowego przez układ dysz.

W zależności do zastosowanych czujników (np. czujnik NIR – bliskiej podczerwieni, czujnik VIS – czujnik światła widzialnego, czujniki Rtg – technika przetwarzania obrazów rentgenowskich o dużej

rozdzielczości oraz sortowania odpadów w oparciu o właściwą gęstość atomową) separatory te mogą znaleźć różne zastosowanie.

Z polskiego opisu patentowego nr PL 190193 znane jest urządzenie do separowania i zbierania odpadków dla przyrządu, zbierającego odpadki, typu odkurzacza, zawierające pierwszą rurę, mającą otwór wlotowy powietrza, który może przyjmować zassane powietrze, prowadzone przez łącznik rurowy i otwór wylotu powietrza, ślimak umieszczony w sposób w przybliżeniu osiowy w tej pierwszej rurze, drugą rurę o średnicy mniejszej od średnicy zewnętrznej ślimaka, umieszczoną współosiowo w przedłużeniu pierwszej rury, połączoną aerodynamicznie swoim końcem z końcem wylotowym pierwszej rury i połączoną drugim swoim końcem z zespołem ssącym za pomocą pierwszego przewodu odprowadzającego, charakteryzuje się tym, że zawiera trzecią rurę, umieszczoną wokół drugiej rury i połączoną z końcem wylotowym pierwszej rury w taki sposób, aby utworzyć pomiędzy drugą i trzecią rurą drugi przewód, odprowadzający odpadki do filtru i/lub pojemnika o dodatkowym przepływie.

Z polskiego opisu patentowego nr PL 199667 znany jest sposób i urządzenie do separacji komunalnych odpadów stałych przy użyciu wysokociśnieniowych strumieni cieczy, które w zderzeniu z organicznymi miękkimi frakcjami mają zdolność przestrzeliwania, cięcia, rozdrabniania materiałów w stopniu stosowanym do ich mechanicznych właściwości. Zderzenie strugi na granicy twardego i miękkiego materiału wytwarza silny literalny strumień o bardzo silnym efekcie ścinającym, natomiast odbicie strumienia od powierzchni twardej generuje mniejsze strumienie i strumienie pojedynczych mikrokropli, które w znacznym stopniu przyczyniają się do homogenizacji materiału.

Sposób według wynalazku polega na tym, że w pierwszej strefie – strefie pomiarowej mierzy się wysokość badanego obiektu-opadu poprzez co najmniej jeden pomiar wysokości opadu za pomocą systemu pomiaru wysokości nr 1 umieszczonego korzystnie na początku taśmociągu głównego, która to wysokość korzystnie odczytywana jest przez pierwszy dalmierz laserowy jako wartość odległości płytki pomiarowej od pierwszego dalmierza laserowego; a następnie mierzy się wysokość badanego obiektu-opadu poprzez co najmniej jeden pomiar wysokości opadu za pomocą systemu pomiaru wysokości nr 2 umieszczonego korzystnie na środku taśmociągu głównego, która to wysokość korzystnie odczytywana jest przez drugi dalmierz laserowy jako wartość odległości płytki pomiarowej od drugiego dalmierza laserowego, przy czym pomiar wykonuje się w trakcie przemieszczania obiektu przez strefę drugą – strefę zgniotu, gdzie odpad zginiata się korzystnie mechanicznie za pomocą wahliwego taśmociągu drugiego dociskanego przez siłownik, a tak otrzymane dane pomiarowe, to jest dane wysokości obiektu w strefie pomiarowej oraz wysokości obiektu w strefie zgniotu, przekazuje się do jednostki sterującej, która porównuje uzyskane wysokości obiektu w każdej ze stref i następnie klasyfikuje badany obiekt do wybranej klasy twardości, przy czym jeżeli wartość pomiaru wysokości w strefie pomiarowej jest większa od wartości pomiaru wysokości w strefie zgniotu to obiekt klasyfikuje się jako „miękki”, w przeciwnym wypadku obiekt klasyfikuje się jako „twardy”, a następnie jednostka sterująca, po zakwalifikowaniu twardości obiektu, separuje obiekt-opad przekazując go korzystnie na zewnętrzny taśmociąg odpadów miękkich lub taśmociąg odpadów twardych oraz sygnalizuje na wbudowanym ekranie czy odpad jest miękki czy twardy.

Separator według wynalazku charakteryzuje się tym, że składa się z wahliwej kłapy wejściowej wyposażonej w rolki oraz sprężynę odbijającą umieszczoną na osi kłapy oraz umieszczone pod nią rolki napinające taśmę główną, przy czym kłapa wejściowa zakończona jest z boku pierwszym prętem prowadzącym za pomocą którego połączona jest z systemem pomiaru wysokości nr 1, który stanowi pierwszą prowadnicę szczelinową przymocowaną na stałe do umieszczonej obok pierwszej prowadnicy głównej na której prostopadle przymocowano pierwszą płytkę pomiarową na wysokości korzystnie równej z poziomem taśmy, przy czym nad pierwszą płytkę pomiarową – jest umieszczony pierwszy laserowy dalmierz, przy tym połączony jest on z jednostką sterującą a pomiar wartości wysokości nr 1 dokonywany jest po przerwaniu bariery laserowej, którą stanowi laser pierwszy 1 ustawiony po prawej stronie zaraz za kłapą wejściową oraz odbiornik pierwszy 2 ustawiony po przeciwnej stronie, jednocześnie system taśmy drugiej stanowi taśmociąg drugi ustawiony zaraz nad taśmociągiem głównym jest zamontowany na stalowej ramie konstrukcji taśmociągu drugiego, a jego oś umożliwia ruch wahadłowy z dwóch stron podtrzymywana jest łożyskiem w oprawie przymocowanym do ramy konstrukcji głównej wewnątrz której na górze umieszczona jest regulacja kąta nachylenia taśmociągu drugiego, a wewnątrz stalowej ramy taśmociągu drugiego umieszczono otwór do regulacji kąta nachylenia taśmociągu drugiego, przy czym na końcu stalowej ramy taśmociągu drugiego zamontowany został siłownik połączony u dołu ze stalową ramą konstrukcji głównej, natomiast pod jej taśmą zamontowano rolki napinające taśmociąg drugi, po przeciwnej stronie w stosunku do siłownika umieszczony jest

silnik napędu taśmy drugiej, za pomocą drugiego pręta prowadzącego zamontowanego na stalowej ramie taśmociągu drugiego w miejscu korzystnie osi rolki taśmociągu drugiego umieszczonej nad rolką uciskową przed którą znajdują się dodatkowe rolki napinające taśmę główną, taśmociąg drugi połączony jest z systemem pomiaru wysokości nr 2, który stanowią druga prowadnica szczelinowa przymocowana na stałe do umieszczonej obok drugiej prowadnicy głównej, na której prostopadłe przymocowano drugą płytkę pomiarową na wysokości korzystnie równej z poziomem taśmy, przy czym nad drugą płytkę pomiarową jest umieszczony drugi laserowy dalmierz przy czym połączony jest on z jednostką sterującą, jednakże pomiar wartości wysokości nr 2 dokonywany jest po przerwaniu bariery laserowej, którą stanowi laser drugi ustawiony po prawej stronie zaraz za rolką uciskową oraz odbiornik drugi ustawiony po przeciwnej stronie, napęd taśmociągu głównego stanowi silnik napędu taśmy głównej, który umieszczony jest na końcu taśmy z boku, w skład pierwszej strefy pomiarowej wchodzi elementy laser pierwszy, odbiornik pierwszy, pierwszy laserowy dalmierz, pierwsza prowadnica główna, pierwszy pręt prowadzący, pierwsza prowadnica szczelinowa, pierwsza płytkę pomiarowa, rolki napinające taśmę główną, kłapa wejściowa, sprężyna odbijająca, oś kłapy wejściowej, natomiast strefę zgniotu stanowią drugi laserowy dalmierz, druga prowadnica główna, drugi pręt prowadzący, druga prowadnica szczelinowa, druga płytkę pomiarowa, stalowa rama konstrukcji taśmociągu drugiego, rolki napinające taśmę drugą, rolka uciskowa oraz siłownik.

Separator umożliwi rozdział obiektu ze względu na jego klasę twardości, utworzoną specjalnie pod charakterystykę badanych obiektów.

Pomiar plastyczności odpadu oparty jest na informacji o maksymalnej wartości wysokości badanego obiektu. System porównuje dwie wysokości – pierwsza wartość pozwala zidentyfikować najwyższy punkt obiektu przed strefą zgniotu, natomiast druga wartość mierzona jest w trakcie przemieszczania obiektu przez strefę zgniotu.

Separator odpadów według wynalazku dzieli odpady w oparciu o ich plastyczność. Pozwala to na automatyczny rozdział np. opakowania ze szkła od opakowań z tworzyw sztucznych.

Separacja nie tylko odpadów ale również obiektów nie będących odpadami pod względem wybranych klas twardości może mieć zastosowanie przeważnie w wypadku detekcji obiektów o tej samej strukturze, metoda ta pozwala na wyeliminowanie z taśmy produkcyjnej obiektów o strukturze nie spełniającej z góry założonych wymogów. Ciekawe zastosowanie może również stanowić ogólna detekcja struktury obiektów, w której za pomocą dodatkowego czujnika plastyczności możemy badać pod względem sprężystości ich struktury i analizować czy dany jej fragment nie jest np. zbyt miękki.

Przedmiot wynalazku objaśniono w przykładach wykonania na rysunku na którym fig. 1 przedstawia separator odpadów w widoku bocznym, fig. 2 przedstawia separator odpadów w widoku z góry, fig. 3 przedstawia separator odpadów w widoku z tyłu, fig. 4 przedstawia separator odpadów w widoku z przodu.

Separator składa się z wahlowej kłapy wejściowej 21 wyposażonej w rolki 22 oraz sprężynę odbijającą 27 umieszczoną na osi kłapy oraz umieszczone pod nią rolki napinające taśmę główną 25, przy czym kłapa wejściowa 21 zakończona jest z boku pierwszym prętem prowadzącym 7 za pomocą którego połączona jest z systemem pomiaru wysokości nr 1, który stanowią pierwsza prowadnica szczelinowa 8 przymocowana na stałe do umieszczonej obok pierwszej prowadnicy głównej 6 na której prostopadłe przymocowano pierwszą płytkę pomiarową 9 na wysokości korzystnie równej z poziomem taśmy, przy czym nad pierwszą płytkę pomiarową 9 – jest umieszczony pierwszy laserowy dalmierz 5, przy tym połączony jest on z jednostką sterującą 23, a pomiar wartości wysokości nr 1 dokonywany jest po przerwaniu bariery laserowej, którą stanowi laser pierwszy 1 ustawiony po prawej stronie zaraz za kłapą wejściową 21 oraz odbiornik pierwszy 2 ustawiony po przeciwnej stronie, jednocześnie system taśmy drugiej stanowi taśmociąg drugi 33 ustawiony zaraz nad taśmociągiem głównym 32 jest zamontowany na stalowej ramie konstrukcji taśmociągu drugiego 30, a jego oś 31 umożliwia ruch wahadłowy z dwóch stron podtrzymywana jest łożyskiem w oprawie 19 przymocowanym do ramy konstrukcji głównej 29 wewnątrz której na górze umieszczona jest regulacja kąta nachylenia 16 taśmociągu drugiego 33, a wewnątrz stalowej ramy 30 taśmociągu drugiego 33 umieszczono otwór do regulacji kąta nachylenia 15 taśmociągu drugiego 33, przy czym na końcu stalowej ramy 30 taśmociągu drugiego 33 zamontowany został siłownik 24 połączony u dołu ze stalową ramą konstrukcji głównej 29, natomiast pod jej taśmą zamontowano rolki napinające 26 taśmociąg drugi 33, po przeciwnej stronie w stosunku do siłownika 24 umieszczony jest silnik napędu taśmy drugiej 18, za pomocą drugiego pręta prowadzącego 12 zamontowanego na stalowej ramie 29 taśmociągu drugiego 33 w miejscu korzystnie osi rolki taśmociągu drugiego 33 umieszczonej nad rolką uciskową 20 przed którą

znajdują się dodatkowe rolki napinające taśmę główną **25** taśmociąg drugi **33** połączony jest z systemem pomiaru wysokości nr 2, który stanowią druga prowadnica szczelinowa **13** przymocowana na stałe do umieszczonej obok drugiej prowadnicy głównej **11**, na której prostopadle przymocowano drugą płytkę pomiarową **14** na wysokości korzystnie równej z poziomem taśmy, przy czym nad drugą płytkę pomiarową **14** jest umieszczony drugi laserowy dalmierz **10** przy czym połączony jest on z jednostką sterującą **23**, jednakże pomiar wartości wysokości nr 2 dokonywany jest po przerwaniu bariery laserowej, którą stanowi laser drugi **3** ustawiony po prawej stronie zaraz za rolką uciskową **20** oraz odbiornik drugi **4** ustawiony po przeciwnej stronie, napęd taśmociągu głównego **32** stanowi silnik napędu taśmy głównej **17**, który umieszczony jest na końcu taśmy z boku, w skład pierwszej strefy pomiarowej wchodzi elementy laser pierwszy **1**, odbiornik pierwszy **2**, pierwszy laserowy dalmierz **5**, pierwsza prowadnica główna **6**, pierwszy pręt prowadzący **7**, pierwsza prowadnica szczelinowa **8**, pierwsza płytkę pomiarową **9**, rolki napinające taśmę główną **25**, kłapa wejściowa **21**, sprężyna odbijająca **27**, oś kłapy wejściowej **28**, natomiast strefę zgniotu stanowią drugi laserowy dalmierz **10**, druga prowadnica główna **11**, drugi pręt prowadzący **12**, druga prowadnica szczelinowa **13**, druga płytkę pomiarową **14**, stalowa rama konstrukcji taśmociągu drugiego **30**, rolki napinające taśmę drugą **26**, rolka uciskowa **20** oraz siłownik **24**.

System pomiaru wysokości nr 1 tworzą: pierwszy laserowy dalmierz **5**, pierwsza prowadnica główna **6**, pierwszy pręt prowadzący **7**, pierwsza prowadnica szczelinowa **8** oraz pierwsza płytkę pomiarową **9**.

System pomiaru wysokości nr 2 tworzą: drugi laserowy dalmierz **10**, druga prowadnica główna **11**, drugi pręt prowadzący **12**, druga prowadnica szczelinowa **13**, oraz druga płytkę pomiarową **14**.

Sposób separacji polega na tym, że w pierwszej strefie – strefie pomiarowej mierzy się wysokość badanego obiektu-odpadu (jeden pomiar) wysokości odpadu za pomocą system pomiaru wysokości nr 1 umieszczonego na początku taśmociągu głównego **32**, która to wysokość odczytywana jest przez pierwszy dalmierz laserowy **5** jako wartość odległości płytki pomiarowej **9** od pierwszego dalmierza laserowego **5**; a następnie mierzy się wysokość badanego obiektu-odpadu (jeden pomiar) wysokości odpadu za pomocą system pomiaru wysokości nr 2 umieszczonego na środku taśmociągu głównego **32**, która to wysokość odczytywana jest przez drugi dalmierz laserowy **10** jako wartość odległości płytki pomiarowej **14** od drugiego dalmierza laserowego **10**, przy czym pomiar wykonuje się w trakcie przemieszczania obiektu przez strefę drugą – strefę zgniotu, gdzie odpad zginiata się mechanicznie za pomocą taśmociągu drugiego **33** dociskanego przez siłownik **24**.

Tak otrzymane dane pomiarowe, to jest dane wysokości obiektu w strefie pomiarowej oraz wysokości obiektu w strefie zgniotu, przekazuje się do jednostki sterującej **23**, w której porównuje się uzyskane wysokości obiektu w każdej ze stref i następnie klasyfikuje badany obiekt do wybranej klasy twardości, przy czym jeżeli wartość pomiaru wysokości w strefie pomiarowej jest większa od wartości pomiaru wysokości w strefie zgniotu to obiekt klasyfikuje się jako „miękki”, w przeciwnym wypadku obiekt klasyfikuje się jako „twardy”.

Następnie jednostka sterująca **23**, po zakwalifikowaniu twardości obiektu, separuje obiekt-odpad przekazując go na zewnętrzny taśmociąg odpadów miękkich lub taśmociąg odpadów twardych oraz sygnalizuje na wbudowanym ekranie czy odpad jest miękki czy twardy.

Działanie separatora oparte jest na informacji o maksymalnej wartości wysokości badanego obiektu. System porównuje dwie wysokości – pierwsza wartość pozwala zidentyfikować najwyższy punkt obiektu przed strefą zgniotu, natomiast druga wartość mierzona jest w trakcie przemieszczania obiektu przez strefę zgniotu.

Dokładny proces detekcji obiektu tą metodą, zaczyna się w momencie przerwania „pierwszej bariery laserowej” (tworzona przez elementy „laser pierwszy” **1** oraz „odbiornik pierwszy” **2**). Obiekt-odpad, w tym momencie przechodzi przez „kłapę wejściową” **21**. Aby zachować ciągłość procesu przy jednoczesnym zachowaniu jak największej przepustowości, kłapa została wyposażona w rolki kłapy wejściowej **22** zapobiegające blokowaniu materiału oraz sprężynę odbijającą **27**, której zadaniem jest „czułe” reagowanie na wchodzący materiał poprzez lżejsze i płynniejsze podnoszenie kłapy w górę. Ciekawym i możliwym rozwiązaniem zwiększającym przepustowość może stanowić przeniesienie napędu na rolki kłapy wejściowej.

Kłapa wejściowa połączona jest z systemem pomiaru wysokości nr 1. Podstawowym elementem jest pierwszy pręt prowadzący **7**, który wraz ze zmianą położenia kłapy ciągnie w górę lub w dół pierwszą prowadnicę szczelinową **8**. Prowadnica szczelinowa stanowi spójny element przytwierdzony do pierwszej prowadnicy głównej **6**, do której również montowana jest na odpowiedniej wysokości

(zwykle wysokość równa z poziomem taśmy) pierwsza płytką pomiarową **9**. Ustawiony nad pierwszą płytką pomiarową **9** pierwszy laserowy dalmierz **5** mierzy odległość od płytki pomiarowej i w tej formie informacja przekazywana jest do jednostki sterującej **23**.

Kolejny etap detekcji materiału odbywa się w strefie zgniotu.

Podstawowymi elementami odpowiedzialnymi za poprawną analizę badanego obiektu jest system taśmy drugiej wraz z systemem pomiaru wysokości **2** (którego budowa i działanie jest identyczne w stosunku do działania systemu pomiaru wysokości 1). Taśmociąg numer 2 ma na celu wciągnięcie materiału oraz jednocześnie bezpośrednie oddziaływanie na obiekt z określoną siłą, którą możemy dowolnie dobierać wymieniając odpowiedni siłownik **24** o wartościach mniejszych lub większych. Dodatkowo możliwa jest zmiana nachylenia taśmociągu drugiego **33** za pomocą otworów do „regulacji kąta nachylenia taśmy drugiej” **15**, **16**, jednak w tym wypadku należy ustawić taśmociąg tak by rolka taśmociągu drugiego dociskała zginiaty obiekt w stosunku do rolki uciskowej **20**. Elementami zapobiegającymi blokowaniu materiału są rolki napinające znajdujące się pod każdą z taśm **25**, **26**. Pomiar wysokości rozpoczyna się wraz z przekroczeniem drugiej bariery laserowej (elementy **3** oraz **4**) a jego działanie odbywa się na identycznej zasadzie jak w „systemie pomiaru wysokości 1”. Również podczas tego pomiaru końcowym etapem jest przekazanie informacji o odległości drugiej płytki pomiarowej **14** od drugiego laserowego dalmierza **10** prosto do jednostki sterującej **23**.

Wyniki uzyskane z dwóch pomiarów porównywane są ze sobą przez jednostkę sterującą, którą możemy zaprogramować z określoną dokładnością. Opisując metodę porównywania wartości uzyskanych pomiarów należy pamiętać o tym, iż jednostka sterująca dostaje informacje o odległości płytki pomiarowej **9** oraz **14** od laserowego dalmierza **5** oraz **10**. Przykładowo, jeżeli wartość pomiaru 1 jest mniejsza od wyniku pomiaru 2 to obiekt klasyfikowany jest jako „miękki” dodatkowo wybrana skala dokładności obrazująca różnice między wynikami (podawana w mm) może pozwolić na zakwalifikowanie badanego obiektu do wybranej klasy twardości lub określenia dokładności, z jaką jednostka sterująca ma dokonywać pomiaru.

Wykaz oznaczeń:

1. laser pierwszy
2. odbiornik pierwszy
3. laser drugi
4. odbiornik drugi
5. pierwszy laserowy dalmierz
6. pierwsza prowadnica główna
7. pierwszy pręt prowadzący
8. pierwsza prowadnica szczelinowa
9. pierwsza płytką pomiarową
10. drugi laserowy dalmierz
11. druga prowadnica główna
12. drugi pręt prowadzący
13. druga prowadnica szczelinowa
14. druga płytką pomiarową
15. regulacja kąta nachylenia taśmy drugiej
16. regulacja kąta nachylenia taśmy drugiej
17. silnik napędu taśmy głównej
18. silnik napędu taśmy drugiej
19. łożyska w oprawie
20. rolka uciskowa
21. kłapa wejściowa
22. rolki kłapy wejściowej
23. jednostka sterująca
24. siłownik
25. rolki napinające taśmę główną
26. rolki napinające taśmę drugą
27. sprężyna odbijająca
28. oś kłapy wejściowej
29. stalowa rama konstrukcji głównej
30. stalowa rama konstrukcji taśmociągu drugiego

- 31. oś taśmociągu drugiego
- 32. taśmociąg główny
- 33. taśmociąg drugi

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób separacji zwłaszcza odpadów wykorzystujący pomiar laserowy, **znamienny tym**, że w pierwszej strefie – strefie pomiarowej mierzy się wysokość badanego obiektu-odpadu poprzez co najmniej jeden pomiar wysokości odpadu za pomocą systemu pomiaru wysokości nr 1 umieszczonego korzystnie na początku taśmociągu głównego (32), która to wysokość korzystnie odczytywana jest przez pierwszy dalmierz laserowy (5) jako wartość odległości pierwszego dalmierza laserowego (5) od płytki pomiarowej (9); a następnie mierzy się wysokość badanego obiektu-odpadu poprzez co najmniej jeden pomiar wysokości odpadu za pomocą systemu pomiaru wysokości nr 2 umieszczonego korzystnie na środku taśmociągu głównego (32), która to wysokość korzystnie odczytywana jest przez drugi dalmierz laserowy (10) jako wartość odległości drugiego dalmierza laserowego (10) od płytki pomiarowej (14), przy czym pomiar wykonuje się w trakcie przemieszczania obiektu przez strefę drugą – strefę zgniotu, gdzie odpad zgniata się korzystnie mechanicznie za pomocą wahliwego taśmociągu drugiego (33) dociskanego przez siłownik (24), a tak otrzymane dane pomiarowe, to jest dane wysokości obiektu w strefie pomiarowej oraz wysokości obiektu w strefie zgniotu, przekazuje się do jednostki sterującej (23), w której porównuje się uzyskane wysokości obiektu w każdej ze stref i następnie klasyfikuje badany obiekt do wybranej klasy twardości, przy czym jeżeli wartość pomiaru wysokości w strefie pomiarowej jest większa od wartości pomiaru wysokości w strefie zgniotu to obiekt klasyfikuje się jako „miękki”, w przeciwnym wypadku obiekt klasyfikuje się jako „twardy”, a następnie jednostka sterująca (23), po zakwalifikowaniu twardości obiektu, separuje obiekt-odpad przekazując go korzystnie na zewnętrzny taśmociąg odpadów miękkich lub taśmociąg odpadów twardych oraz sygnalizuje na wbudowanym ekranie czy odpad jest miękki czy twardy.

2. Separator zwłaszcza odpadów wykorzystujący laser, siłownik, taśmociąg, silnik, **znamienny tym**, że składa się z wahliwej kłapy wejściowej (21) wyposażonej w rolki (22) oraz sprężynę odbijającą (27) umieszczoną na osi kłapy oraz umieszczone pod nią rolki napinające taśmę główną (25), przy czym kłapa wejściowa (21) zakończona jest z boku pierwszym prętem prowadzącym (7) za pomocą którego połączona jest z systemem pomiaru wysokości nr 1, który stanowią pierwsza prowadnica szczelinowa (8) przymocowana na stałe do umieszczonej obok pierwszej prowadnicy głównej (6) na której prostopadle przymocowano pierwszą płytkę pomiarową (9) na wysokości korzystnie równej z poziomem taśmy, przy czym nad pierwszą płytkę pomiarową (9) jest umieszczony pierwszy laserowy dalmierz (5), przy tym połączony jest on z jednostką sterującą (23), a pomiar wartości wysokości nr 1 dokonywany jest po przerwaniu bariery laserowej, którą stanowi laser pierwszy 1 ustawiony po prawej stronie zaraz za kłapą wejściową (21) oraz odbiornik pierwszy 2 ustawiony po przeciwnej stronie, jednocześnie system taśmy drugiej stanowi taśmociąg drugi (33) ustawiony zaraz nad taśmociągiem głównym (32) jest zamontowany na stalowej ramie konstrukcji taśmociągu drugiego (30), a jego oś (31) umożliwia ruch wahadłowy z dwóch stron podtrzymywana jest łożyskiem w oprawie (19) przymocowanym do ramy konstrukcji głównej (29) wewnątrz której na górze umieszczona jest regulacja kąta nachylenia (16) taśmociągu drugiego (33), a wewnątrz stalowej ramy (30) taśmociągu drugiego (33) umieszczono otwór do regulacji kąta nachylenia (15) taśmociągu drugiego (33), przy czym na końcu stalowej ramy (30) taśmociągu drugiego (33) zamontowany został siłownik (24) połączony u dołu ze stalową ramą konstrukcji głównej (29), natomiast pod jej taśmą zamontowano rolki napinające (26) taśmociąg drugi (33) po przeciwnej stronie w stosunku do siłownika (24) umieszczony jest silnik napędu taśmy drugiej (18), za pomocą drugiego pręta prowadzącego (12) zamontowanego na stalowej ramie (29) taśmociągu drugiego (33) w miejscu korzystnie osi rolki taśmociągu drugiego (33) umieszczonej nad rolką uciskową (20) przed którą znajdują się dodatkowe rolki napinające taśmę główną (25) taśmociąg drugi (33) połączony jest z systemem pomiaru wysokości nr 2, który stanowią druga prowadnica szczelinowa (13) przymocowana na stałe do umieszczonej obok drugiej prowadnicy głównej (11), na której prostopadle przymocowano drugą płytkę pomiarową (14) na wysokości korzystnie równej z poziomem taśmy, przy czym nad drugą płytkę pomiarową (14) jest umieszczony drugi laserowy dalmierz (10) przy czym połączony jest on z jednostką sterującą (23), jednakże pomiar wartości wysokości nr 2 dokonywany jest po przerwaniu bariery laserowej, którą stanowi laser

drugi (3) ustawiony po prawej stronie zaraz za rolką uciskową (20) oraz odbiornik drugi (4) ustawiony po przeciwnej stronie, napęd taśmociągu głównego (32) stanowi silnik napędu taśmy głównej (17), który umieszczony jest na końcu taśmy z boku, w skład pierwszej strefy pomiarowej wchodzi element laser pierwszy 1, odbiornik pierwszy (2), pierwszy laserowy dalmierz (5), pierwsza prowadnica główna (6), pierwszy pręt prowadzący (7), pierwsza prowadnica szczelinowa (8), pierwsza płytki pomiarowa (9), rolki napinające taśmę główną (25), kłapa wejściowa (21), sprężyna odbijająca (27), oś kłapy wejściowej (28), natomiast strefę zgniotu stanowią drugi laserowy dalmierz (10), druga prowadnica główna (11), drugi pręt prowadzący (12), druga prowadnica szczelinowa (13), druga płytki pomiarowa (14), stalowa rama konstrukcji taśmociągu drugiego (30), rolki napinające taśmę drugą (26), rolka uciskowa (20) oraz siłownik (24).

Rysunki

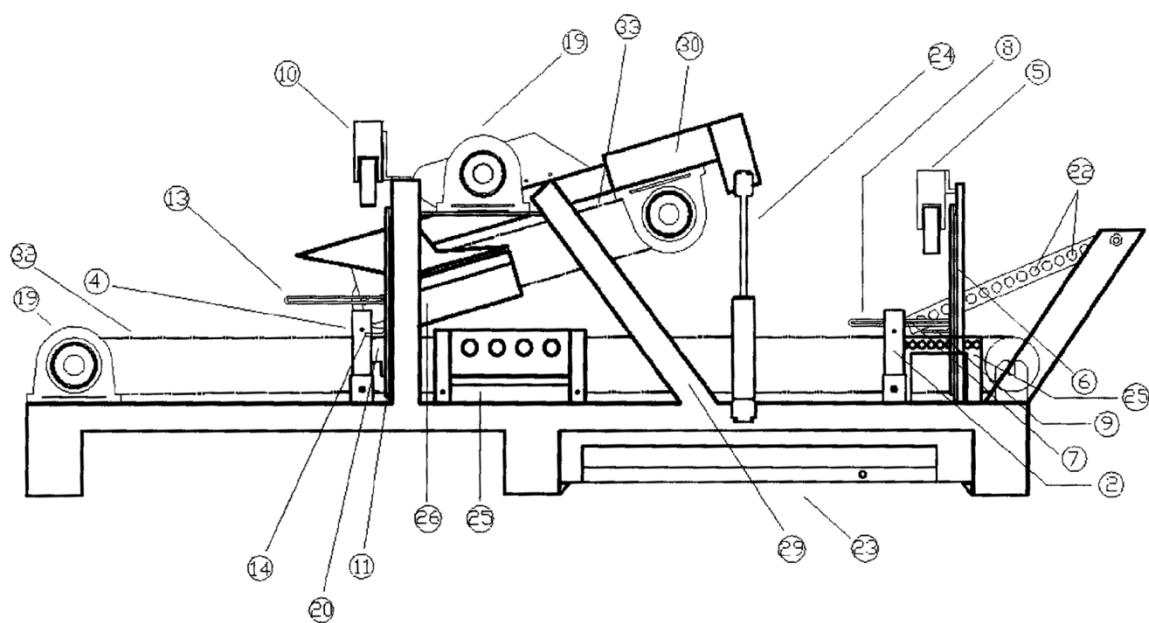


Fig. 1

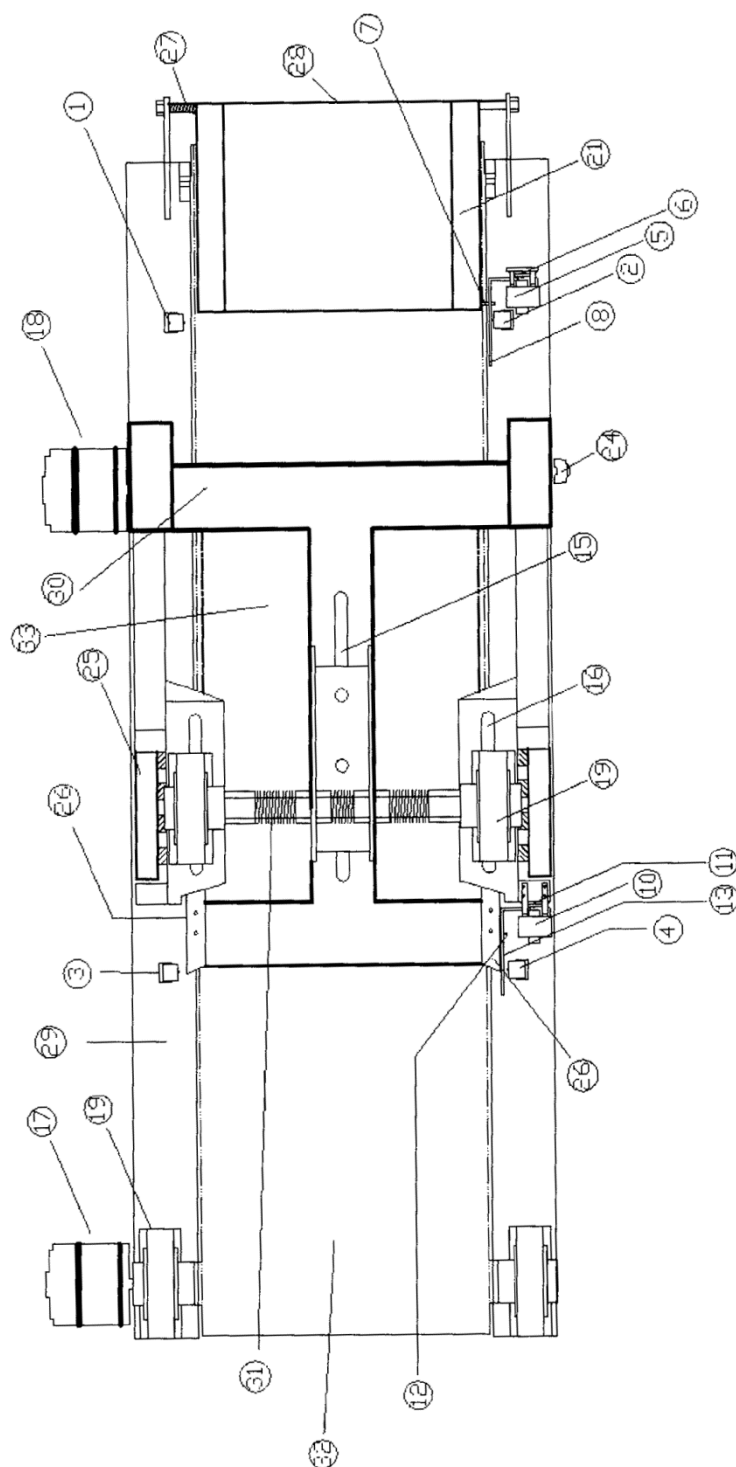


Fig. 2

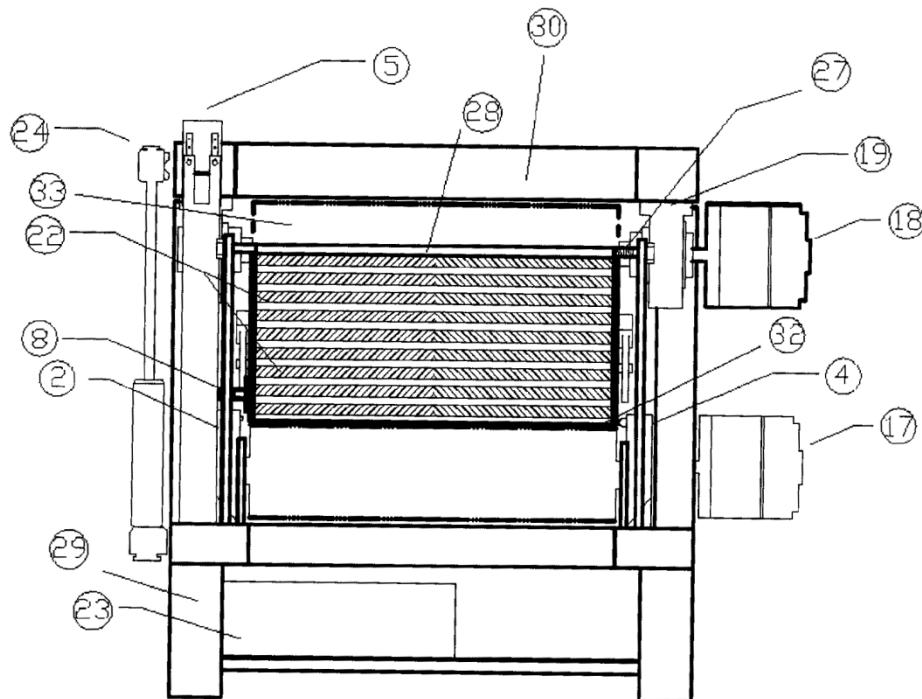


Fig. 3

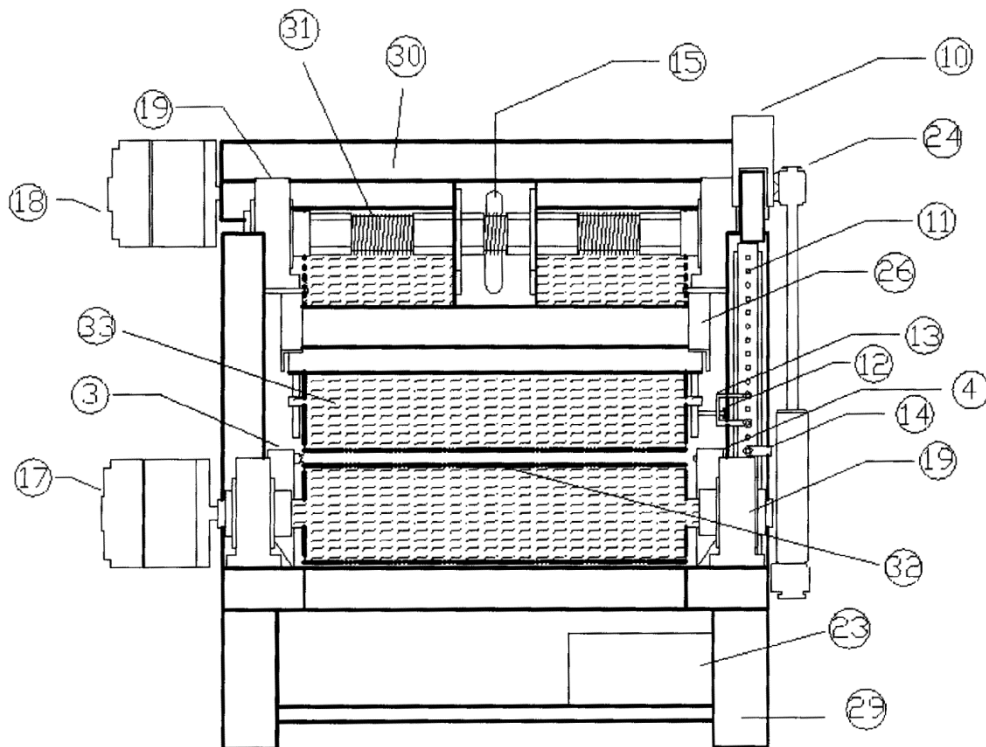


Fig. 4