

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 245784 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **435574**

(22) Data zgłoszenia: **2020.10.02**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2022.04.04 BUP 14/2022**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2024.10.14 WUP 42/2024**

(51) MKP:

B03B 9/06 (2006.01)

B09B 3/70 (2022.01)

- (73) Uprawniony z patentu:
**GLOBAL RECYCLING SOLAR SOLUTIONS
SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ
ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Białystok, PL**
- (72) Twórca(-y) wynalazku:
ARKADIUSZ BRZESKI, Łódź, PL
- (74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Joanna Dziubińska, Łódź, PL

(54) Tytuł:

Urządzenie do utylizacji paneli fotowoltaicznych

PL 245784 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do utylizacji paneli fotowoltaicznych, które zostały uszkodzone i nie nadają się do dalszej eksploatacji.

Panele fotowoltaiczne zbudowane są z różnorodnych materiałów, takich jak metale, szkło kwarcowe, folia polipropylenowa czy folia EVA. Panele solarne, generujące energię elektryczną z promieniowania słonecznego zbudowane są z warstwy szkła kwarcowego przewodzącego promieniowanie UV, pod którą są umieszczone panele fotowoltaiczne, zabezpieczone zazwyczaj dodatkowo warstwą folii typu EVA lub polipropylenowej. Umieszczone są na plastikowej platformie nośnej, a całość okuta jest najczęściej kształtownikami aluminiowymi. Z tyłu paneli znajdują się elementy przyłączeniowe, np. wykonana z tworzywa puszka kolektora przyłączeniowego. Znane są metody odzyskiwania surowców z paneli fotowoltaicznych, polegające na ich rozbiórce ręcznej, segregacji do form, które można przetworzyć i powtórnie wykorzystać. Proces rozpoczyna się od usunięcia aluminiowych ram oraz okablowania paneli. Rozebrany częściowo panel, bogaty w szkło, krzem, miedź i plastik, trafia do mielenia. Następnie, za pomocą przesiewaczy, stołów densytometrycznych oraz separatorów optycznych poszczególne surowce są od siebie oddzielane. W ten sposób można odzyskać nawet 95% wartościowych tworzyw. Jak przedstawiono na stronie <https://enerad.pl/aktualnosci/recykling-paneli-fotowoltaicznych>, w innym sposobie procedura rozpoczyna się również od ręcznego oddzielenia części szklanych i aluminiowych i przekazaniu ich do przetopienia. Następnie wykorzystuje się wysoką temperaturę (ok. 500°C), aby z otrzymanych elementów usunąć plastik. Ostatecznie pozostają odporne na ciepło ogniwa krzemowe. Ich część po odpowiednich procesach chemicznych może odzyskać właściwości prądotwórcze. Te, które ze względu na stan techniczny się do tego nie nadają, są przetwarzane na tzw. wafle, które później posłużą do produkcji nowych paneli. Panele cienkowarstwowe od razu w całości trafiają do młyna, gdzie rozdrabniane są na drobne frakcje (ok. 4–5 mm). Dzięki temu szklana obudowa łatwo pęka i może zostać usunięta. Odzysk szkła w tym przypadku wynosi ok. 90%. Pozostałe materiały oddziela się za pomocą ruchu obrotowego, a następnie ruszają one w drogę do oczyszczenia i dalszej obróbki. Znane są również metody chemiczne polegające na odzysku tworzywa EVA z paneli polegające na usuwaniu warstwy tego tworzywa za pomocą rozpuszczalnika a następnie jego odparowywaniu i zagęszczaniu.

Według wynalazku urządzenie do utylizacji paneli fotowoltaicznych, charakteryzuje się tym, że w obudowie na platformie nośnej, pod lejem zasypowym umieszczony jest młyn rozdrabniający, pod którym znajduje się transporter taśmowy, którego wylot jest umieszczony nad zbiornikiem z kwasem. We wnętrzu zbiornika jest ażurowy kosz, podnoszony i opuszczany na wciągarcie zamocowanej nad zbiornikiem. Obok zbiornika znajduje się wanna ze środkiem płuczącym, a nad wanną znajduje się wylot przewodu z powietrzem z dmuchawy. Przy krawędzi wanny jest wlot transportera taśmowego, którego wylot jest umieszczony na wejściu do podgrzewanego podajnika ślimakowego, a wylot młyna znajduje się na stanowisku przerobu końcowego roztopionych frakcji plastiku i szkła. Przewód doprowadzający powietrze z dmuchawy jest umieszczony nad podgrzewanym podajnikiem ślimakowym. Platforma nośna wraz z obudową jest zabudowana na podwoziu kołowym lub gąsienicowym.

Urządzenie według wynalazku pokazano na schematycznym rysunku, który przedstawia urządzenie w wersji mobilnej, zabudowane na podwoziu kołowym.

Jak pokazano, na platformie 3 jest umieszczona obudowa 7, w której znajdują się wszystkie urządzenia do utylizacji paneli fotowoltaicznych. W obudowie jest wykonany lej zasypowy 1, przez który podaje się panele fotowoltaiczne pozbawione aluminiowych kształtowników i okablowania. Pod lejem zasypowym 1 znajduje się młyn 14, gdzie wrzucone panele są cięte i rozdrabniane na drobne cząstki. Spod młyna 14 zmielone cząstki są odbierane przez transporter taśmowy 2 i z niego są zrzucane do ażurowego kosza 6, zawieszzonego na linach 5 wciągarek 4 i umieszczonego w zbiorniku 17 z kwasem, najczęściej z kwasem azotowym. Obok zbiornika 17 z kwasem znajduje się wanna 12 z płynem płuczącym (na rysunku, wanna 12 jest przysłonięta przez zbiornik 17, znajdujący się obok niej na platformie 3). Po rozpuszczeniu w kwasie metali znajdujących się w rozdrobnionych cząstkach paneli kosz 6 jest wciągany do góry przez liny 5 wciągarek 4, następnie wciągarki 4 przesuwają się nad wannę 12 i tym samym kosz 6 również jest przesuwany nad wannę 12, do której jest tam opuszczany na linach 5. Po wypłukaniu pozostałości, po zneutralizowaniu kwasu, kosz 6 ponownie unosi się tym razem z wanny 12, zmielone cząstki plastiku wraz z cząstkami szkła są suszone w strumieniu powietrza, doprowadzanego nad wannę 12 przewodem 8 od dmuchawy 9. Powietrze w przewodzie 8 jest podgrzewane przez

ciepło odpadowe z podajnika ślimakowego 15. Wysuszone cząstki są wysypywane na transporter taśmowy 16, którego wlot jest przy krawędzi wanny 12, a wylot znajduje się na wejściu do podajnika ślimakowego 15. Podajnik ślimakowy 15 jest podgrzewany do temperatury, w której topi się plastik, tam wsad zagęszcza się i podaje na stanowisko obróbki końcowej, w tym przykładzie do formy 11, gdzie prasa 10 wytłacza płyty chodnikowe. Roztwór ze zbiornika 17 poddaje się znanym procesom obróbki chemicznej lub elektrochemicznej dla odzyskania czystego metalu. Ponieważ platforma 3 jest zabudowana na kołach 13, urządzenie szybko można przetransportować na miejsce demontażu paneli i tam po wstępnej rozbiórce zdemontowanych paneli przeprowadzić ich automatyczną utylizację.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do utylizacji paneli fotowoltaicznych, z młynem rozdrabniającym panele pozbawione metalowych okuć i okablowania, **znamiennie tym**, że w obudowie (7) na platformie nośnej (3), pod lejem zasypowym (1) umieszczony jest młyn rozdrabniający (14), pod którym znajduje się transporter taśmowy (2), którego wylot jest umieszczony nad zbiornikiem (17) z kwasem, przy czym we wnętrzu zbiornika (17) jest ażurowy kosz (6), podnoszony i opuszczany na wciągarnie (4) zamocowanej nad zbiornikiem (17), a obok zbiornika (17) znajduje się wanna (12) ze środkiem płuczącym, przy czym nad wanną (12) znajduje się wylot przewodu (8) z powietrzem z dmuchawy (9), a przy krawędzi wanny (12) jest wlot transportera taśmowego (16), którego wylot jest umieszczony na wejściu do podgrzewanego podajnika ślimakowego (15), a wylot podajnika ślimakowego (15) znajduje się na stanowisku przerobu końcowego roztopionych frakcji plastiku i szkła.
2. Urządzenie według zastrz. 3, **znamiennie tym**, że przewód (8) doprowadzający powietrze z dmuchawy (9) jest umieszczony nad podgrzewanym podajnikiem ślimakowym (15).
3. Urządzenie według zastrz. 3, **znamiennie tym**, że platforma nośna (3) wraz z obudową (7) jest zabudowana na podwoziu kołowym lub gąsienicowym.

Rysunek

