

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL** (11) **239840**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **421681**

(51) Int.Cl.
C23C 2/00 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **23.05.2017**

(54)

**Układ generatorów wibracji, stosowany zwłaszcza
w procesie cynkowania zanurzeniowego**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

03.12.2018 BUP 25/18

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

17.01.2022 WUP 03/22

(73) Uprawniony z patentu:

**POLITECHNIKA KOSZALIŃSKA, Koszalin, PL
HOLDING-ZREMB GORZÓW
SPÓŁKA AKCYJNA, Gorzów Wielkopolski, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**WOJCIECH KACALAK, Koszalin, PL
KATARZYNA TANDECKA, Koszalin, PL
ŁUKASZ RYPINA, Koszalin, PL
JAN BARAN, Pławęcino, PL
RYSZARD ŚCIEGIENKA, Koszalin, PL
ROMAN MIZERNY, Poznań, PL
MAREK MIZERNY, Gorzów Wielkopolski, PL
JÓZEF MATYSIK, Gorzów Wielkopolski, PL
MARCIN LEŚNIEWSKI, Gorzów Wielkopolski, PL**

PL 239840 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest układ generatorów wibracji stosowany zwłaszcza w procesie cynkowania zanurzeniowego. W procesie cynkowania zanurzeniowego występuje szereg ograniczeń i problemów technologicznych. Do najważniejszych z nich należą:

- elementy cynkowane nie mogą posiadać przestrzeni zamkniętych przez zaspawanie, zakółkowanie, zgrzanie itp.,
- konstrukcja nie może przenosić w swych przestrzeniach wewnętrznych i zewnętrznych płynów z poprzednich etapów procesu cynkowania,
- kształtowniki o znacznych długościach powinny posiadać na swych końcach otwory technologiczne,
- konstrukcje z dużą ilością wnęk, żeber, elementów skrzynkowych powinny posiadać odpowiednio rozmieszczone otwory odpowietrzające umożliwiając tym samym swobodne spływanie cynku,
- otwory konstrukcyjne powinny być wcześniej ogratowane, a zadziory usunięte,
- należy unikać powierzchni zakładkowych, a w przypadku, gdy jest to niemożliwe, należy stosować otwory odpowietrzające,
- gwinty wewnętrzne i zewnętrzne muszą być po cynkowaniu skontrolowane i ewentualnie skalirowane,
- należy planować powiększanie wymiaru dla otworów zależnie od ich funkcji, przed rozpoczęciem procesu cynkowania.

W procesie cynkowania zanurzeniowego konstrukcji spawanych, wysokie gradienty temperatury kąpeli cynkowej uwalniają w elementach konstrukcyjnych naprężenia wewnętrzne, które mogą powodować trwałe odkształcenia. Problem ten występuje także podczas cynkowania dwuteowników spawanych, nieusztynwionych arkuszy blach i otwartych kształtowników giętych, których odkształcenia po procesie mogą przekroczyć dopuszczalne normy.

W procesie cynkowania stosuje się grawitacyjne ociekanie nadmiaru cynku z powierzchni wyrobów wyciąganych z kąpeli cynkowej. Wpływ na grawitacyjne ociekanie można wywierać poprzez dobór prędkości wyciągania wyrobów z kąpeli. Dodatkowo stosowane jest mechaniczne usuwanie resztek kąpeli cynkowej oraz usuwanie tworzących się zalepień otworów i lokalnych nadmiarów warstwy cynku poprzez wywoływanie wstrząsów palety z przedmiotami.

Z analizy stanu techniki wynika, że znane jest rozwiązanie wg dokumentu D1-US4129668 A. Dokument D1-US4129668A ujawnia metodę wyciągania przedmiotów zanurzonych w kąpeli cynkowej, gdzie wykorzystuje się wibracje generowane w zakresie wąskopasmowego białego szumu z wykorzystaniem:

- dwóch wibratorów (11 i 11a) połączonych z platformą 1 na której zawiesza się przedmioty do cynkowania,
- wielu wibratorów (11, 11a, 11b i 11c) połączonych z platformą 1 na której zawiesza się przedmioty do cynkowania,
- wielu wibratorów (11, 11a, 11b i 11c) umieszczonych w pojemniku 24 zamontowanym z jednej strony z ramionami 2 i 3 za pomocą sztywnego wspornika 25, a z drugiej strony ze sprężyną 26, która z kolei jest połączona z liną 4.

Rozwiązanie według wynalazku pozwala zapobiec osadzaniu się na cynkowanych powierzchniach zbyt dużych warstw ochronnych dzięki zastosowaniu wymuszonych wibracji poprzez silniki bezwładnościowe umieszczone w dwóch jednakowych generatorach drgań, które to generatory umieszczone są między zawieszeniem a platformą z cynkowanymi przedmiotami. Generatory drgań korzystnie nie są wprawiane w drgania, dla ograniczenia sił przenoszonych przez układ zawieszenia. Im większa jest masa generatorów i płyty na której są posadowione, tym łatwiej można wyeliminować drgania generatorów jako całości. Wibracje są natomiast wymuszane na trzpieniach 5, na których zawieszono platformę 1 z przedmiotami do cynkowania. Efektywność wymuszenia drgań trzpieni 5 jest tym wyższa, im mniejsza jest amplituda drgań płyty i korpusów generatorów. W odróżnieniu do patentu D1-US4129668A, według wynalazku generatory drgań nie są połączone z platformą, na której są zawieszone przedmioty, gdyż platforma z przedmiotami jest zawieszona na trzpieniach połączonych z podstawą silników bezwładnościowych z regulowanym niewyważeniem.

Sposób według wynalazku polega na połączeniu generatora wibracji 3 za pomocą trzpienia 5 z platformą 1, na której zawieszono elementy do cynkowania 2. Generatory wibracji 3 zawieszono są

na belce 9 lub umieszczone na wspólnej płycie 8, której masa może być zmienna przez montowanie obciążników. Generatory wibracji 3 zapewniają cykliczne wywoływanie wibracji platformy 1 z elementami do cynkowania 2, następujące podczas wyciągania przedmiotów z wanny cynkowniczej 4. Z uwagi na dużą gęstość roztworu generatory wibracji 3 znajdują także swoje zastosowanie podczas zanurzania elementów konstrukcyjnych posiadających dużą liczbę wnęk czy żeber. Wymuszenie wibracji podczas zanurzania spowoduje swobodny przepływ cynku, zapobiegając powstawaniu tzw. poduszek powietrznych. W procesie wynurzania przedmiotów z kąpeli, generatory wibracji 3 będą wywoływały cykle wibracji trwające 1–3 sekund średnio co 2–4 sekundy, z częstością wymagającą doboru eksperymentalnego, rozpoczynając od przedziału 5–20 Hz. Liczba cykli wibracji podczas wynurzania przedmiotów z kąpeli będzie zależna od wysokości przedmiotów i prędkości ich wyciągania z wanny cynkowniczej 4.

Generatory wibracji 3 zawierają elementy sprężyste 6 z możliwością regulacji napięcia wstępnego 11 zapewniające w stanie równowagi przenoszenie podanych obciążeń, które podlegałyby odkształceniom o amplitudzie 1–3 mm. Przemieszczenia ramy z elementami w wyniku wibracji wywoływane będą cyklicznymi drganiami względem stanu równowagi, z wykorzystaniem generatorów wibracji 3 poprzez wymuszenia mechaniczne wywołane niewyważeniem wirującego elementu napędzanego przez silnik 7. W konstrukcji zastosowano elementy sprężyste z możliwością regulacji napięcia wstępnego 11, które zapewnią stałą wartość amplitudy dla masy nieprzekraczającej 1000 kg zawieszonych na platformie 1 elementów, zanurzanych w kąpeli cynkowej.

Korzystną cechą wynalazku jest wyeliminowanie znanego dla tego procesu problemu związanego z zalepianiem się otworów konstrukcyjnych, technologicznych, gwintowanych, wnęk oraz wgłębień, podczas zanurzania i wynurzania elementów.

Kolejną korzystną cechą wynalazku jest zmniejszenie kosztów związanych z dodatkowymi procesami technologicznymi, mającymi na celu pozbycie się nadatków cynku.

Inną korzystną cechą wynalazku jest zmniejszenie zużycia cynku w procesie cynkowania.

Przykład 1

Na elementach 2 zawieszonych na platformie 1 połączonej trzpieniami 5 z generatorami wibracji 3, generującymi drgania o częstości 15 Hz w procesie cynkowania galwanicznego, podczas wyciągania ich z wanny cynkowniczej 4, dzięki cyklicznym wibracjom platformy 1 powtarzanymi co 3 sekundy, trwającymi 2 sekundy, następuje usuwanie tworzących się zalepień otworów i lokalnych nadmiarów warstwy cynku. Liczba cykli wibracji zależy od prędkości wynurzania (np. 50–100 mm/s) oraz głębokości zanurzenia cynkowanych przedmiotów.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ generatorów wibracji do zastosowania w procesie cynkowania zanurzeniowego, zawierający dwa generatory wibracji, **znamienny tym**, że generatory są podwieszone do układu nośnego (belki) (9) za pomocą łańcuchów (10), a platforma (1) połączona jest z dwoma trzpieniami (5), połączonymi z korpusami generatorów (3) poprzez sprężyny (6), przy czym charakterystyka dynamiczna układu może być zmieniana w wyniku zmiany masy korpusów generatorów połączonych z płytą (8), a częstość drgań wymuszonych wynosi korzystnie 5–20 Hz.
2. Układ generatorów wibracji do zastosowań, w procesie cynkowania zanurzeniowego, wg zastrz. 1, **znamienny tym**, że jest usytuowany na wspólnej płycie (8) połączonej z platformą (1), której masa może być zmienna przez montowanie obciążników.
3. Układ generatorów wibracji do zastosowań w procesie cynkowania zanurzeniowego w zastrz. 1 i 2, **znamienny tym**, że każdy z generatorów posiada cztery sprężyste elementy podporowe (6) z możliwością regulacji napięcia wstępnego (11), na których osadzono podstawę generatora mechanicznego (12) na której umieszczony jest silnik elektryczny (7) napędzający wirujący element, którego niewyważenie można regulować, przy czym masa generatora może być zwiększana poprzez umieszczanie na górnej powierzchni generatora dodatkowych płyt obciążających.

Rysunki

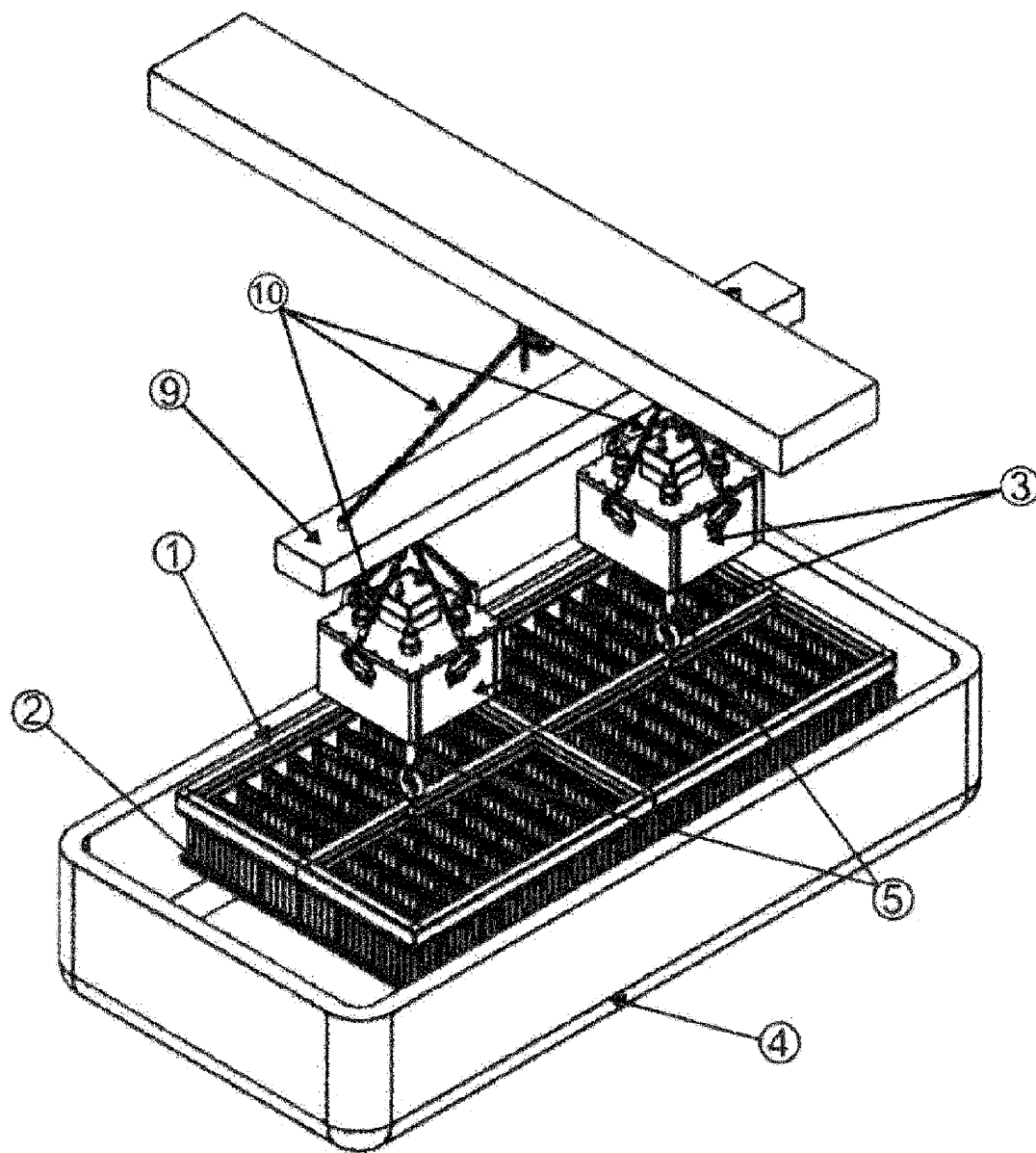


Fig. 1

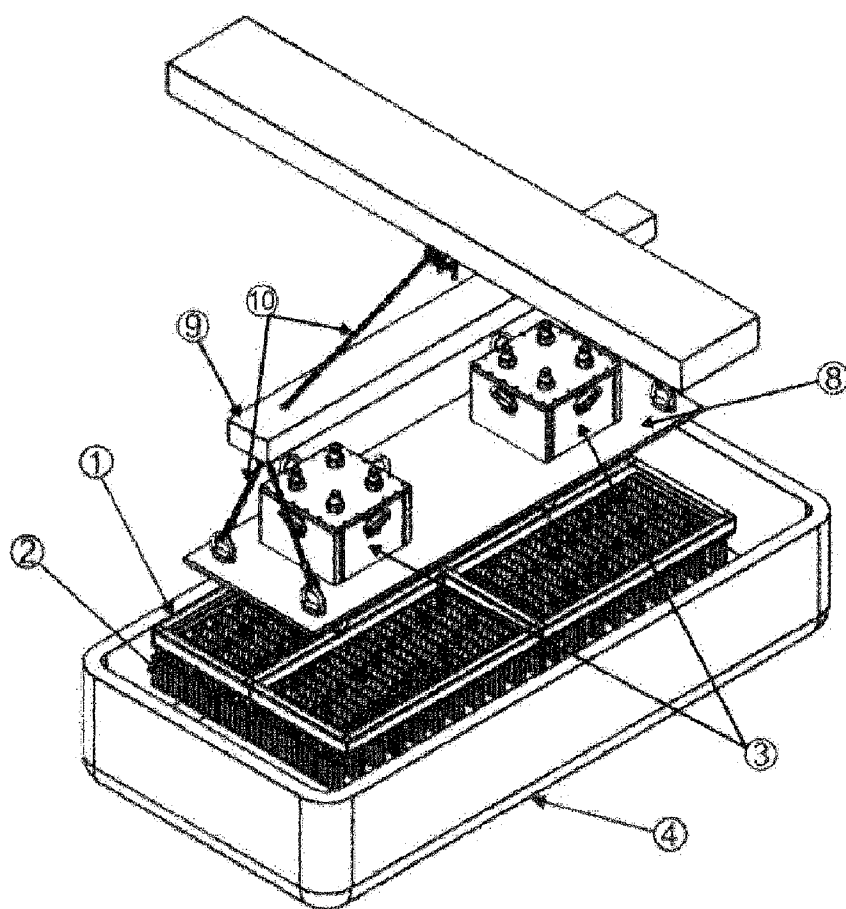


Fig. 2

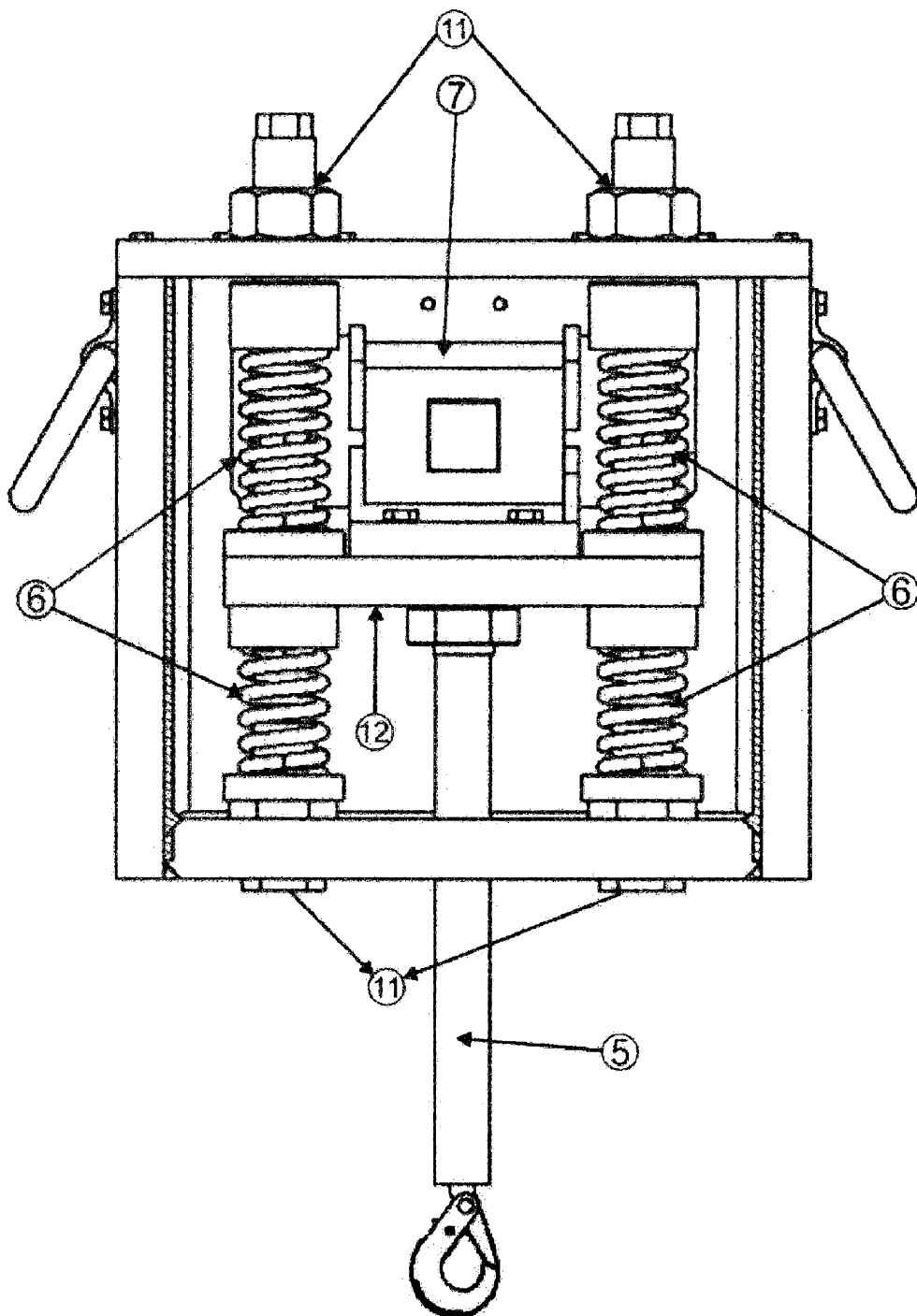


Fig. 3