(19) URZĄD PATENTOWY RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

(10) **PL 438605 A1**

(12) # Opis zgłoszeniowy wynalazku

(z daty zgłoszenia)

(21) Numer zgłoszenia: **438605**
(22) Data zgłoszenia: **2021.07.28**
(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2023.01.30 BUP 05/2023**

(51) MKP:
B25J 5/00 *(2006.01)*
B25J 9/08 *(2006.01)*
B25J 9/06 *(2006.01)*

(71) Zgłaszający:
AMC TECH SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ, Kraków, PL

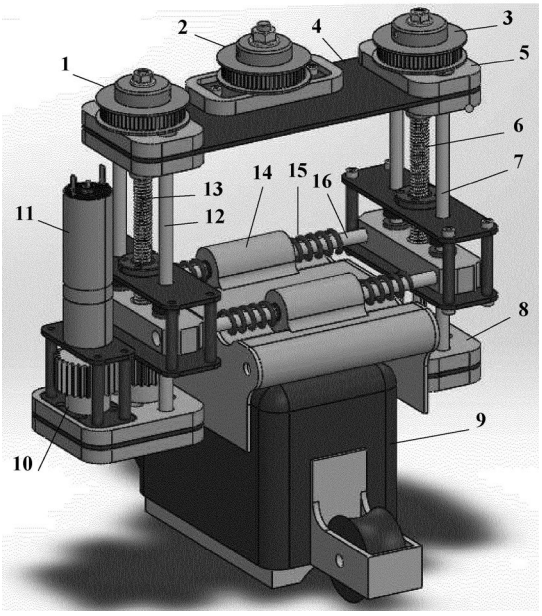
(72) Twórca(-y):
TOMASZ BARSZCZ, Kraków, PL
TOMASZ BURATOWSKI, Kraków, PL

(54) Tytuł:

Specjalizowany manipulator hybrydowy, zwłaszcza do inspekcji metodą badań nieniszczących dla platform mobilnych

(57) Skrót opisu:

Przedmiotem zgłoszenia przedstawionym na rysunku jest hybrydowy manipulator przeznaczony do pozycjonowania głowicy pomiarowej NDT. Opracowana konstrukcja charakteryzuje się możliwością współpracy z mobilną platformą, w szczególności mobilnym robotem. Manipulator hybrydowy umożliwia kontrolowany i sterowany docisk głowicy pomiarowej w pionie oraz pasywny system umożliwiający ruch w poziomie za pomocą odpowiednio dobranych sprężyn na prowadnicach. Ruch w poziomie pozwala dostosować się głowicy pomiarowej do nierówności powierzchni badanych.



PL 438605 A1

Specjalizowany manipulator hybrydowy, zwłaszcza do inspekcji metodą badań nieniszczących dla platform mobilnych

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest specjalizowany manipulator hybrydowy, zwłaszcza do inspekcji metodą badań nieniszczących dla platform mobilnych. Jednym z zastosowań może być inspekcja pyłowych kotłów energetycznych.

Przedstawione urządzenie jest wynikiem prac rozwojowych i uzyskano je budując 3 poprzednie systemy. Doświadczenia zebrane w poprzednich wersjach pozwoliły na stworzenie ostatecznej konstrukcji manipulatora hybrydowego. Warto zauważyć, że proces tworzenia poprzednich wersji rzucił światło na nierozpoznane wcześniej cechy, którymi należało się kierować w doborze mechanizmów. Pierwszą z nich była rezygnacja z tak szerokiego zakresu działania zamontowanego czujnika w robocie. Założenia przewidywały rezygnację z ruchu kontrolowanego na boki. Napęd, zastąpiony sprężynami, skutecznie pozwolił spełnić wymagania odnośnie do elastyczności konstrukcji w poziomej płaszczyźnie.

W przypadku opracowanego rozwiązania uzyskano odpowiedni zakres przemieszczenia pionowego niezbędnego do prowadzenia głowicy NDT po ekranie kotła, odpowiednim rozwiązaniem okazało się stworzenie połączenia śruby trapezowej jako przeniesienia napędu w ruchu pionowym i kolejnego zestawu sprężyn zapewniających docisk. Jednocześnie rozwiązało to problem podnoszenia i opuszczania a także niezbędnego luzu w przegubie. Tworząc niewielki nacisk na sprężyny, pojawiające się w nich naprężenia zapewniły odpowiedni docisk do badanej powierzchni natomiast odpowiedni luz stał się odpowiedzialny za niwelowanie efektu drgań pochodzących od nierówności podłoża z jakim przyjdzie pracować robotowi w rzeczywistych warunkach pracy. Znamienne jest w przedstawionym rozwiązaniu zastosowanie mechanizmu bazującego na śrubie trapezowej, która bardzo dobrze sprawdziła się w poprzednich wersjach.

Istotnym elementem opracowanego rozwiązania jest dobór odpowiedniej technologii wykonania elementów manipulatora. Część elementów, niezbędna do prawidłowego funkcjonowania została wykonana z elementów stalowych. Pozostałe elementy, dla których wytworzenia nie potrzeba zaawansowanych maszyn zostały wykonane w technologii druku 3D. Takie rozwiązanie pozwala zoptymalizować wykonanie poszczególnych elementów. Podstawowymi zaletami niezbędnych elementów metalowych są niewątpliwie dokładność wymiarowa jakiej nie należy oczekiwać w przypadku technologii druku 3D. Drugą podniesienie wytrzymałości i sztywności konstrukcyjnej. Elementy z metalu wykazują znacznie wyższą wytrzymałość zmęczeniową aniżeli te wykonane w technologii druku 3D. W opracowanym urządzeniu kwestia montażu z wykorzystaniem elementów metalowych charakteryzuje się mniejszym ryzykiem uszkodzenia podsystemów w przypadku dokręcania śrub ze zbyt wielkim momentem. Jednym z fundamentalnych elementów manipulatora jest opracowany mechanizm bazujący na śrubie trapezowej, takie rozwiązanie zapewnia niezwykle istotny efekt samohamowności. Tak więc, podsumowując, w opracowanej konstrukcji zastosowano elementy metalowe oraz elementy wykonane w technologii druku 3D. Tam gdzie wymagały tego względy technologiczne zastosowano metalowe wstawki. Przykładem zastosowanej koncepcji jest zbrojony uchwyt przy sensorze. W drukowanym elemencie otwory przewidziane na pręty konstrukcyjne z gwintami na końcach umożliwiają skręcenie wysoko wytrzymałego uchwytu o skomplikowanej budowie. Ilustracja poniżej (Rys.1.) prezentuje wymieniony przykład zastosowania metalowych wstawek dla uchwytu (14).

Podstawowym założeniem opracowanego wynalazku jest możliwości zainstalowania manipulatora hybrydowego na mobilnej platformie.

Opracowany manipulator hybrydowy (Rys.2.) cechuje się możliwością poruszania głowicą NDT (9) w kierunku pionowym. Ten ruch może być sterowany automatycznie za pomocą silnika elektrycznego (11) wraz z przekładnią (10) lub mechanicznie. Ruch ten jest realizowany za pomocą dwóch śrub trapezowych (6, 13) obracających się synchronicznie za pomocą przekładni pasowej (1, 2, 3).

Ruch poprzeczny głowicy (9) jest realizowany poprzez 2 prowadnice (16) zaopatrzone w odpowiedniej długości sprężyny (15). W przedstawionym mechanizmie zakres ruchu poprzecznego to około 2 cm w obie strony od osi symetrii. Pozycję centralną ustalają 4 sprężyny (15), które pozwalają czujnikowi na odchylanie się w przypadku narastających sił bocznych. Opracowane rozwiązanie zakłada wyłącznie jeden silnik odpowiedzialny za ruch czujnika w płaszczyźnie pionowej. Stosując odpowiednią przekładnię osiągnięto możliwość montażu systemu nie tylko w osi działania głowicy, co ułatwia naprawę oraz wymianę w przypadku uszkodzenia.

Znając ograniczenia wynikające z własności mechanicznych elementów drukowanych, części narażone na uszkodzenie umieszczono w pewnym położeniu, łącząc je z elementami metalowymi. Stąd okrągłe otwory pod łożyska zastąpione zostały otworami pod stalowe lub aluminiowe płytki osadcze, dla których graniczne parametry konstrukcyjne są znacząco wyższe. Taka budowa jest charakterystyczna dla modułów stabilizujących (5) i (8) które prowadzą uchwyt (14) wraz z głowicą (9) manipulatora podczas ruchu pionowego. Takie rozwiązanie zapewnia nie tylko pewne działanie przez długi czas ale także pozwala znacząco ograniczyć niedokładności prowadzące do uniemożliwienia złożenia całego manipulatora. W celu zapewnienia odpowiedniej funkcjonalności oraz sztywności konstrukcji manipulator został skonstruowany na podstawie dużej ilości elementów składowych.

Specjalizowany manipulator hybrydowy, zwłaszcza do inspekcji metodą badań nieniszczących dla platform mobilnych

Zastrzeżenia patentowe

1. Manipulator hybrydowy, zwłaszcza do badań NDT zawierający łącznik konstrukcyjny (4), połączone z nią 2 moduły prowadzące, przy czym moduły prowadzące zawierają pręty prowadzące (7, 12) oraz śrubę trapezową (6, 13)
   znamienny tym, że
   manipulator umożliwia ruch uchwytu głowicy (14) w pionie za pomocą śrub trapezowych (6, 13) napędzanych napędem (11) poprzez przekładnię (10);
   i tym, że
   manipulator umożliwia ruch uchwytu głowicy (14) w poziomie poprzez pasywny układ oparty o prowadnicę (16) wraz z 4 sprężynami (15).

2. Manipulator według zastrz. 1 znamienny tym, że

   łącznik konstrukcyjny (4) zawiera element przekładni pasowej (1, 2, 3), na której są osadzone i połączone co najmniej dwie śruby trapezowe (6, 13) i co najmniej cztery prowadnice (7, 12), przy czym wszystkie opisane elementy posiadają własne łożyskowanie,
   przy czym mechanizm odpowiedzialny za ruch pionowy może być realizowany za pomocą napędu elektrycznego (11) lub mechanicznego.

3. Manipulator według zastrz.2 znamienny tym, że
   uchwyt (14) jest połączony obrotowo z łącznikiem (4) poprzez śruby trapezowe (6) i śrubę trapezową (13).

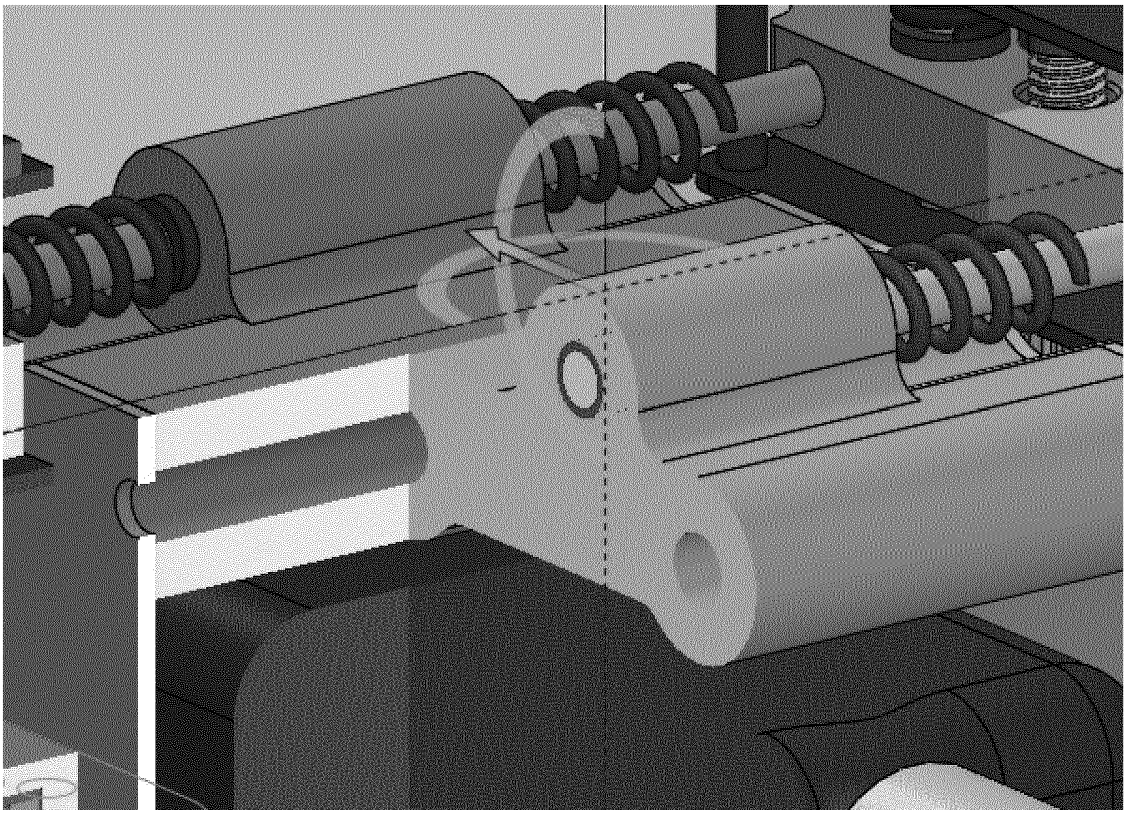
4. Robot według zastrz. 2 znamienny tym, że

moduły stabilizujące (5) zbudowane są w technologii druku 3D zaopatrzone we wkładki metalowe oraz łożysko toczne prowadzące element stabilizujący (7) i (12)

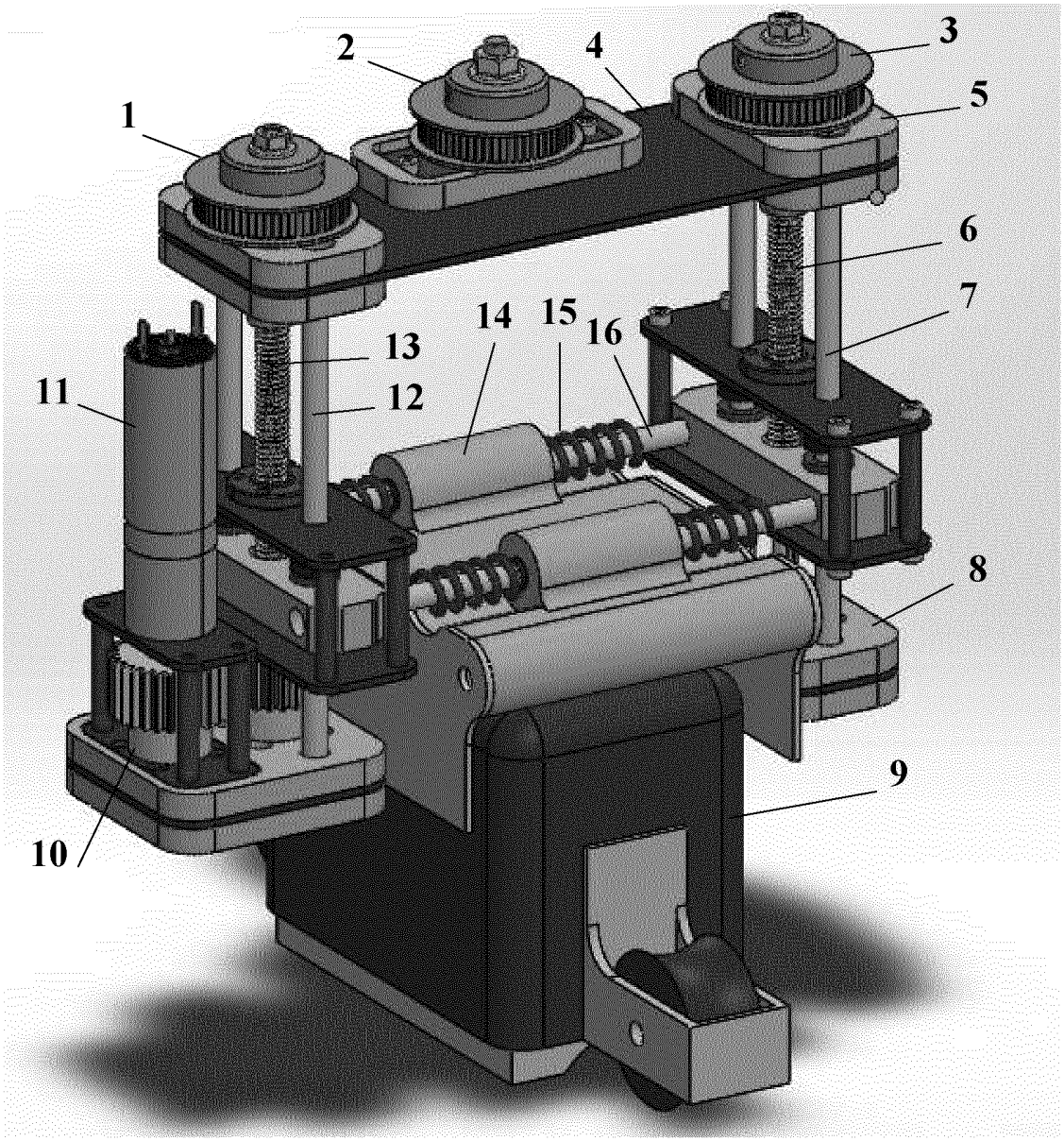
5. Robot według zastrz. 1 znamienny tym, że
uchwyt (14) ma prowadnice (16) zaopatrzone w 4 sprężyny (15)

Specjalizowany manipulator hybrydowy, zwłaszcza do inspekcji metodą badań nieniszczących dla platform mobilnych

Rysunki



Rysunek 1



Rysunek 2

URZĄD PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

al. Niepodległości 188/192
00-950 Warszawa, skr. poczt. 203
tel.: (+48) 22 579 05 55 | fax: (+48) 22 579 00 01
e-mail: kontakt@uprp.gov.pl | www.uprp.gov.pl

SPRAWOZDANIE O STANIE TECHNIKI ZGŁOSZENIA NR P.438605

Klasyfikacja zgłoszenia:
B25J5/00 (2006.01), B25J9/08 (2006.01), B25J9/06 (2006.01)

Poszukiwania prowadzone w klasach:
B25J5/00, B25J9/08, B25J9/06

Bazy komputerowe, w których prowadzono poszukiwania:
UPRP, ESPACENET, EPODOC, WPI

Kategoria dokumentu	Dokumenty – z podaną identyfikacją	Odniesienie do zastrz.
Y	CN210968874U (WANG HONGQING; LIU FUKAI; ZHOU CHANGYOU) 2020-07-10	1-5
Y	CN108789461 (XU KUN; LI BIN; DING XILUN) 2018-11-13	1-5
Y	CN205380666U (LIU WEI; CUI JIA; LI CHAO; YU PAN; GUAN YUMING) 2016-07-13	1-5

☐ Dalszy ciąg wykazu dokumentów na następnej stronie

A – dokument określający ogólny stan techniki, który nie jest uważany za posiadający szczególne znaczenie,
E – dokument stanowiący wcześniejsze zgłoszenie lub patent, ale opublikowany w lub po dacie zgłoszenia,
L – dokument, który może poddawać w wątpliwość zastrzegane pierwszeństwo(-wa), lub przytoczony w celu ustalenia daty publikacji innego cytowanego dokumentu lub z innego szczególnego powodu,
O – dokument odnoszący się do ujawnienia ustnego przez zastosowanie, wystawienie lub ujawnienie w inny sposób,
P – dokument opublikowany przed datą zgłoszenia, ale później niż zastrzegana data pierwszeństwa,
T – dokument późniejszy, opublikowany po dacie zgłoszenia lub w dacie pierwszeństwa i niebędący w konflikcie ze zgłoszeniem, ale cytowany w celu zrozumienia zasad lub teorii leżących u podstaw wynalazku,
X – dokument o szczególnym znaczeniu; zastrzegany wynalazek nie może być uważany za nowy lub nie może być uważany za posiadający poziom wynalazczy, jeżeli ten dokument brany jest pod uwagę samodzielnie,
Y – dokument o szczególnym znaczeniu; zastrzegany wynalazek nie może być uważany za posiadający poziom wynalazczy, jeżeli ten dokument zostanie połączony z jednym lub kilkoma tego typu dokumentami, a takie połączenie będzie oczywiste dla znawcy,
& – dokument należący do tej samej rodziny patentowej.

Sprawozdanie wykonał/-a: Sławomir Kwapisz data 29.11.2021r.

/-podpisano kwalifikowanym podpisem elektronicznym-/
Pismo wydane w formie dokumentu elektronicznego

Uwagi do zgłoszenia

Sprawozdanie zostało wykonane w oparciu o wersję zastrzeżeń patentowych z daty zgłoszenia.

Nieprawidłowa konstrukcja zastrzeżeń patentowych.