

### **Urządzenie do skanowania powierzchni wewnętrznej budynków**

Przedmiotem wzoru użytkowego jest urządzenie do skanowania powierzchni wewnętrznej budynków przeznaczone do odwzorowania rzeczywistego otoczenia w środowisku komputerowym, do wykorzystania zwłaszcza na etapie projektowania linii technologicznej w pomieszczeniu, w którym ma się ona znajdować.

Znane jest z koreańskiego opisu patentowego KR2255978B1 urządzenie do wykrywania uszkodzeń oraz tworzenia mapy wewnętrznej tunelu w oparciu o skanowanie obiektów wewnętrznych w tunelu za pomocą czujnika 3D. Urządzenie służy do systematycznej konserwacji i naprawy tunelu, dzięki zastosowaniu technologii wyświetlania lokalizacji defektu na mapie wewnątrz tunelu. Urządzenie według wynalazku posiada autonomiczną platformę jezdnią z kołami jezdnyimi na której zamocowana jest konstrukcja wsporcza z urządzeniem skanującym oraz wspornik z kamerą. Platforma wyposażona jest także w urządzenie LIDAR oraz czujnik położenia platformy, który współpracuje z enkoderem i silnikiem napędowym pojazdu. Urządzenie LiDAR skanuje powierzchnię tunelu i zbiera informacje o jego kształcie w postaci trójwymiarowej chmury punktów, ponad to urządzenie LIDAR służy także do skanowania znaczników przymocowanych do wewnętrznej powierzchni tunelu. Zestaw chmury punktów jest generowany przy

użyciu chmury punktów uzyskiwanej za każdym razem, gdy urządzenie LiDAR wykonuje obrót. Mapa kształtu tunelu jest tworzona przez dopasowanie wygenerowanych zestawów chmur punktów przez jednostkę sterującą skanowaniem, która nakłada wygenerowany kształt tunelu i otrzymany obraz panoramiczny z kamery w celu stworzenia precyzyjnej trójwymiarowej mapy wewnątrz tunelu.

Znany jest z amerykańskiego opisu zgłoszeniowego wynalazku US2021334536A1 system ułatwiający pozycjonowanie obiektów w wewnętrznej przestrzeni ładunkowej pojazdu wykorzystujący technologię rzeczywistości rozszerzonej. System posiada procesor z zaprogramowanymi instrukcjami programu komputerowego, które powodują, że system za pośrednictwem kamery może uzyskać strumień wideo wewnętrznej przestrzeni ładunkowej pojazdu, przy czym strumień wideo zawiera wiele perspektyw wewnętrznej przestrzeni ładunkowej pojazdu i może generować w oparciu o wiele perspektyw trójwymiarowe odwzorowanie wewnętrznej przestrzeni ładunkowej pojazdu. System na podstawie trójwymiarowego odwzorowania i pomiarów przedmiotów ładunku może także określać różne układy przedmiotów ładunku w przestrzeni wewnętrznej pojazdu. Ponadto system według wynalazku może ułatwić wybór układu przedmiotów ładunku lub określić wiele etapów umieszczania w celu umieszczenia przedmiotów ładunku w przestrzeni wewnętrznej pojazdu zgodnie z wybranym układem. System wykorzystuje technologię rzeczywistości rozszerzonej, która symuluje umieszczanie obiektów ładunku w przestrzeni wewnętrznej pojazdu.

Znane jest z chińskiego opisu zgłoszeniowego wynalazku CN108167615A urządzenie mobilne do obserwowania otoczenia wykorzystujące technologię rzeczywistości rozszerzonej. Urządzenie posiada konstrukcję nośną, która od spodu wyposażona jest w koła jezdne, a od góry posiada teleskopowy statyw o regulowanej wysokości na którym zamocowane jest urządzenie kontrolno-obliczeniowe z ekranem połączone z kamerą i bezwładnościowym urządzeniem śledzącym. Bezwładnościowe urządzenie śledzące i kamera są zamontowane za pomocą poziomo umieszczonego wału obrotowego na platformie nośnej, która osadzona jest na statywie. Dzięki takiej konstrukcji koła jezdne konstrukcji nośnej realizują ruch kamery w przód i tył oraz w lewo i w prawo, teleskopowy statyw realizuje ruch pionowy kamery, obrotowa platforma nośna realizuje poziomy obrót kamery, a wał obrotowy realizuje pionowe wychylenie kamery w płaszczyźnie wzdłużnej.

Znane jest z chińskiego opisu zgłoszeniowego wynalazku CN113709441A urządzenie do skanowania otoczenia, które zawiera platformę jezdną z kołami napędowymi oraz teleskopowy statyw zamocowany na platformie jezdnej.

Teleskopowy statyw posiada poziomy wysięgnik o regulowanej długości, na którym zamocowane jest urządzenie skanujące z kamerą.

Celem rozwiązania według wzoru użytkowego jest opracowanie konstrukcji urządzenia do skanowania powierzchni wewnętrznych budynków, które umożliwia szybkie stworzenie modelu przestrzennego otoczenia.

Istota urządzenia do skanowania powierzchni wewnętrznej budynków posiadający platformę z czterema kołami jezdny, na której w centralnej części znajduje się statyw z zamocowanym do niego obrotowo urządzeniem skanującym wraz z kamerami stereoskopowymi, przy czym platforma wyposażona jest w urządzenie LIDAR do wykrywania światła i odległości, moduł GPS oraz czujnik położenia platformy względem znaczników w skanowanym pomieszczeniu, polega na tym, że każde koło jezdne platformy jest kołem wielokierunkowym połączonym z indywidualnym elektrycznym silnikiem napędowym zamocowanym na platformie. Urządzenie skanujące stanowią okulary rozszerzonej rzeczywistości. Urządzenie LIDAR zamocowane jest na górnej przedniej części platformy, zaś moduł GPS umieszczony jest na tylnej górnej części platformy, natomiast czujnik położenia platformy umieszczony jest od spodu platformy pod statywem.

Rozwiązanie według wzoru użytkowego, poprzez zastosowanie w platformie kół jezdnych wielokierunkowych napędzanych indywidualnie silnikiem elektrycznym i zastosowanie okularów rozszerzonej rzeczywistości, zapewnia prostą, funkcjonalną konstrukcję urządzenia umożliwiającego szybkie i samodzielne wykonanie skanu przestrzennego otoczenia w sposób autonomiczny, nawet w trudno dostępnych miejscach.

Dzięki zastosowaniu w urządzeniu czujników do określania orientacji i położenia w przestrzeni oraz technologii AR to jest augmented reality, co oznacza rzeczywistość rozszerzoną urządzenie umożliwia utworzenie modelu przestrzennego otoczenia. Taki model będący cyfrowym bliźniakiem zeskanowanego pomieszczenia może być wykorzystany przy projektowaniu w celu lepszego rozplanowania maszyn lub urządzeń. Urządzenie według wzoru użytkowego może mieć również zastosowanie w przemyśle budowlanym, muzealnictwie, branży automotive lub podobnej, gdzie umożliwi w szybki sposób i niewymagający przerw w pracy ciągów technologicznych uzyskać odwzorowanie 3D powierzchni rzeczywistych i w ten sposób optymalizować wewnętrzną logistykę przedsiębiorstwa.

Przedmiot wzoru użytkowego jest uwidoczniony na rysunku, na którym fig.1 przedstawia schematycznie urządzenie do skanowania powierzchni wewnętrznej budynków w widoku z boku, a fig.2 – urządzenie w widoku z dołu.

Urządzenie do skanowania powierzchni wewnętrznej budynków posiada platformę 1 z czterema kołami jezdnyimi 2, na której w centralnej części znajduje się statyw 3 z zamocowanymi do niego okularami rozszerzonej rzeczywistości 4 jako urządzeniem skanującym, wyposażone w kamery stereoskopowe i specjalny algorytm pomiaru odległości obserwowanych punktów. Każde koło jezdne 2 platformy 1 jest kołem wielokierunkowym połączonym z indywidualnym elektrycznym silnikiem napędowym 5 zamocowanym na platformie 1. Zastosowanie takich kół jezdnych 2 umożliwia ruch platformy 1 w każdym kierunku. Na tylnej górnej części platformy 1, za statywem 3, zamocowany jest moduł GPS 6 układu nawigacji bezprzewodowej. Układ nawigacji bezprzewodowej bazuje na GPS oraz układach triangulacyjnych, które komunikują się z zewnętrznymi stacjami i na podstawie obliczonych czasów przelotów fali określają położenie i orientację platformy. Na górnej przedniej części platformy 1, przed statywem 3, znajduje się urządzenie LIDAR 7 do wykrywania światła i odległości, które ma możliwość wykrywania dwustrefowego. W przypadku odnalezienia przeszkody w strefie pierwszej platforma 1 zwalnia do połowy zadanej prędkości platformy 1, natomiast wykrycie przeszkody w strefie bliżej pojazdu stanowiącej strefę drugą, powoduje awaryjne zatrzymanie platformy 1. Od spodu platformy 1 pod statywem 3 zamocowany jest czujnik położenia platformy 8. Czujnik położenia platformy 8 wykrywa w sposób optyczny lub indukcyjny położenie platformy względem ułożonych znaczników 9 w skanowanym pomieszczeniu.

Platforma 1 jest wyposażona w jednostkę procesująco-komunikacyjną z systemami chmurowymi. Jednostka procesująca pozwala na rozumienie otoczenia i osiągnięcie autonomii platformy 1. Jednostka procesująca połączona jest z systemem chmurowym i przesyła swoją aktualną pozycję i orientację, a także chmurę zacytanych w danej chwili punktów. Jest to chmura 3D, gdyż kamery stereoskopowe urządzenia skanującego 4 odczytują informację także w kierunku góra-dół. Platforma 1 umożliwia autonomiczne pokrycie powierzchni wewnętrznej w miejscach, gdzie występuje podłoga. Obraz jest próbkowany z częstotliwością 24 Hz, a chmura punktów oznaczana jest za każdym razem za pomocą bieżącej lokalizacji i orientacji platformy 1. Specjalny algorytm neuronowy umieszczony w chmurze nakłada na siebie poszczególne obrazy zebrane podczas przejazdu platformy 1 i na ich bazie buduje model 3D skanowanego pomieszczenia. Systemy lokalizacyjne oraz algorytmy platformy 1 powodują, że platforma działa autonomicznie, a wymiana danych, zwłaszcza danych o orientacji i położeniu

pomiędzy platformą 1, a urządzeniem skanującym 4 powoduje podwyższenie jakości otrzymywanego skanu przestrzennego.

Pełnomocnik

RZECZNIK PATENTOWY  
Nr rej. Urzędu Patentowego RP  
3206  
*Radecki*  
mgr inż. Cezary Radecki