

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10)

PL 245737 B1

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **439623**

(22) Data zgłoszenia: **2021.11.23**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2023.05.29 BUP 22/2023**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2024.10.07 WUP 41/2024**

(51) MKP:

G08G 1/14 (2006.01)

G08G 1/017 (2006.01)

G06V 10/00 (2022.01)

(73) Uprawniony z patentu:

**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE,
Kraków, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

**JERZY KWAŚNIEWSKI, Kraków, PL
SZYMON MOLSKI, Kraków, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Małgorzata Geissler, Kraków, PL

(54) Tytuł:

System identyfikacji pojazdu będącego w ruchu

PL 245737 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest system identyfikacji pojazdu będącego w ruchu, realizujący sposób. Rozwiązanie dotyczy w szczególności pojazdów podjeżdżających do miejsca parkowania, rozpoznawania ich, a następnie automatycznego, inteligentnego ich rozmieszczania na parkingu. Wynalazek ma zastosowanie zwłaszcza do parkingów wielopoziomowych z oddzielnymi sektorami dla pojazdów wyposażonych w instalację LPG.

Znane jest z dokumentu US2015294174A1 rozwiązanie Sposób i system identyfikacji pojazdów opisujące rozwiązanie problemu w celu określenia co najmniej jednej cechy pojazdu, obejmujący: uzyskanie obrazu wejściowego pojazdu ze źródła obrazu w celu uzyskania znormalizowanego obrazu; określenie charakterystyki pojazdu w jednostce klasyfikacyjnej poprzez porównanie parametrów znormalizowanego obrazu z parametrami obrazów referencyjnych. Normalizacja w jednostce obejmuje etapy: wykrywania obszaru tablicy rejestracyjnej, przetwarzanie obrazu określające co najmniej jeden współczynnik skalowania, wybieranie ze skalowanego obrazu obszaru o znormalizowanym rozmiarze i lokalizacji zależnej od lokalizacji obszaru tablicy rejestracyjnej oraz prezentacja danych z obszaru jako znormalizowany obraz.

Znane jest z dokumentu JPS5711175A rozwiązanie: Magnetyczne urządzenie do identyfikacji nadwozia samochodu. Celem rozwiązania jest potwierdzenie typu pojazdu z dużą dokładnością poprzez silne namagnesowanie karoserii za pomocą siły magnesującej w określonym kierunku, a następnie roznamagnesowanie tej namagnesowanej części za pomocą niezbędnych bitów informacji zapisanych za pomocą środków magnetycznych w celu zarejestrowania informacji. Część sygnału wyjściowego sterowania jest przesyłana przez obwód polaryzacji do głowicy magnetycznej, która silnie magnetyzuje określoną część karoserii w określonym kierunku. Zapisane dane potwierdza głowica odczytująca. Informacje są odczytywane przez głowicę odczytującą z pojazdu po malowaniu, która jest podawana do następnego procesu.

Znane jest też rozwiązanie opisane w dokumencie WO2010069002A1 Metoda, urządzenie i system do wykrywania nadmiernego parkowania. Jedną z takich metod obejmuje etapy: wykrywania obecności pojazdu w oparciu o zmiany pola magnetycznego; sprawdzenie obecności pojazdu za pomocą detekcji w podczerwieni. Jeżeli obecność pojazdu została wykryta na podstawie zmian pola magnetycznego, detekcja na podczerwień potwierdza.

Znane jest też rozwiązanie opisane w dokumencie US2007285281A1 Metoda, urządzenie i system do wykrywania nadmiernego parkowania. W niniejszym dokumencie ujawniono sposoby, urządzenia i systemy do identyfikacji przekroczenia progu pojazdu na miejscu parkingowym. Sposób obejmuje etapy wykrywania obecności pojazdu na miejscu parkingowym za pomocą urządzenia wykrywającego, przetwarzania i przechowywania danych dotyczących obecności pojazdu w urządzeniu wykrywającym. Bezprzewodowe budzenie urządzenia wykrywającego, umieszczanego trwale w podłodze pod miejscami parkowania, może być wykonywane nieregularnie przez okazjnie obecne urządzenie do gromadzenia danych.

Ponadto znany jest dokument US2017061508A1 Metoda i system dynamicznego wyboru parkingów, transakcji, zarządzania i dostarczania danych. System ten obejmuje wiele garaży, w których każdy garaż parkingowy ma wiele sektorów parkingowych, a każdy sektor parkingowy ma wiele miejsc parkingowych. Cyfrowy system śledzi poziom obłożenia każdego sektora parkingowego i przewidywany czas odjazdu pojazdów zaparkowanych na każdym miejscu parkingowym. System cyfrowy kieruje pojazdy do konkretnego sektora parkingowego na podstawie przewidywanego czasu odjazdu kierowcy. System cyfrowy informuje również potencjalnych klientów o poziomie obłożenia i stawkach za parkowanie oraz przekazuje informacje dotyczące poziomu obłożenia i stawek za parkowanie.

Celem wynalazku jest system identyfikacji pojazdu będącego w ruchu przeznaczony do bezinwazyjnej, zdalnej identyfikacji pojazdu. W szczególności podczas wjazdu na parking, a zatem do weryfikacji możliwego, dodatkowego wyposażenia na przykład w instalację LPG i skierowanie do odpowiedniej strefy parkowania. Weryfikacja dokonywana jest na podstawie szczegółowej analizy zarejestrowanej sygnatury magnetycznej. Wynalazek wykorzystuje dedykowany algorytm.

System identyfikacji pojazdu będącego w ruchu, zawiera czujniki oraz bloki elektroniczne, wspomagane dedykowanym algorytmem. Charakteryzuje się tym, że czujnikami są czujniki magnetoimpedancyjne, przy czym system na wejściu ma umieszczony czujnik pierwszy oraz czujnik drugi w odległości między czujnikami wynoszącej 1 m do 2 m, zorientowane w osi prostopadłej do toru jazdy pojazdu, zainstalowane w odległości od toru jazdy wynoszącej 1 m do 5 m. Oba czujniki połączone są z blokiem

kompensacji prędkości, który to blok kompensacji prędkości połączony jest ze złączem pierwszym wejściowym modułu rozpoznawania pojazdu. Czujnik drugi połączony jest ponadto ze złączem drugim wejściowym modułu rozpoznawania. Złącze pierwsze wyjściowe modułu rozpoznawania połączone jest ze złączem pierwszym wejściowym analizatora. Do złącza drugiego wejściowego analizatora dołączona jest baza sygnatur, zaś złącze wyjściowe analizatora połączone jest z wejściem bloku decyzyjnego. Wyjścia bloku decyzyjnego, są wyjściami systemu. Czujnik pierwszy i czujnik drugi są gradientowymi czujnikami magnetoimpedancyjnymi.

Korzystnie do złącza drugiego wyjściowego modułu rozpoznawania dołączony jest panel wizualizacji.

W znanych rozwiązaniach rozpoznawana jest obecność pojazdu za pomocą czujników pola magnetycznego, a najczęściej rozmieszczone w drodze pod pojazdem. W rozwiązaniu według wynalazku, analizowany jest kształt sygnatury magnetycznej odczytywanej z boku pojazdu, który to kształt sygnatury jest indywidualny i jednoznaczny dla każdej marki i modelu pojazdu osobowego. Porównywane są sygnatury magnetyczne uzyskane z odczytu obrazu pola magnetycznego przez drugi czujnik i skorygowane na podstawie wyznaczonej prędkości, z bazą wzorcową sygnatur. To porównanie jest realizowane z wykorzystaniem komputerowych procedur z uwzględnieniem elementów sztucznej inteligencji, opartych na sieciach neuronowych, wykorzystujących wsteczną propagację do rozpoznawania wzorców. Pozwala to na określenie podobieństwa obu porównywanych sygnatur. Każde odstępstwo od sygnatury wzorcowej sugeruje zmianę w strukturze metalicznej pojazdu oznaczające jego niestandardowe wyposażenie lub ładunek.

Zastosowanie wynalazku zapewni optymalizację wykorzystania miejsc parkingowych, jak również wpłynie na bezpieczeństwo, w tym też zagrożenie wybuchem. Dzięki zaproponowanemu systemowi przeznaczonemu do zamontowania, przy wjeździe na parking, przykładowo przy hipermarkecie, rozmieszczanie samochodów będzie sprawne i bezobsługowe.

System identyfikacji pojazdu będącego w ruchu pokazano schematycznie w przykładzie wykonania na rysunku będącym schematem blokowym rozwiązania.

Głównymi elementami systemu kierowania ruchem parkowanych pojazdów, są gradientowe czujniki magnetoimpedancyjne, oraz bloki elektroniczne z dedykowanym oprogramowaniem, reagujące na pojazd będący w ruchu w strefie wjazdu na parking oraz identyfikację tego pojazdu. Na wjeździe na parking umieszczone są dwa czujniki, czujnik pierwszy 2A oraz czujnik drugi 2B w odległości H między czujnikami wynoszącej 1 m, zorientowane w osi prostopadłej do toru jazdy 10 pojazdu 7, zainstalowane w odległości bocznej L od toru jazdy 10 wynikającej z możliwości technicznych, najkorzystniej 1 m – 5 m. Sygnały z czujników przesyłane są do bloku 3 kompensacji prędkości, w którym następuje uniezależnienie od prędkości przejazdu pojazdu 7 i standaryzacja rejestrowanej sygnatury. W przytoczonym przykładzie blok 3 kompensacji prędkości stanowi mikrokomputer na bazie ARDUINO NANO 3.0 V3 ATMEGA328 CH340 16MHz Moduł. Złączem pierwszym wejściowym 1.1 modułu rozpoznawania 1 przekazywana jest ustandaryzowana informacja z bloku 3 kompensacji prędkości oraz złączem drugim wejściowym 1.2 modułu rozpoznawania 1 przekazywany jest zarejestrowany sygnał z czujnika 2B do modułu rozpoznawania 1. Dedykowane oprogramowanie w tym module porównuje oba sygnały, a wynik tego porównania poprzez złącze pierwsze wyjściowe 1.3 modułu rozpoznawania 1 oraz złącze pierwsze wyjściowe 4.1 analizatora 4 przekazywany jest do analizatora 4. Analizatorem 4 jest komputer PC Komputronik Nano X310 z dedykowanym oprogramowaniem, do którego złączem drugim wejściowym 4.2 analizatora 4 dołączona jest baza sygnatur 8. Sygnatury tej bazy dla dostępnych pojazdów wykonane są przy założonych parametrach wejściowych: prędkość pojazdu $v = 1\text{m/s}$, odległość czujników od toru jazdy pojazdu $L=1\text{m}$. Oprogramowanie zawiera w sobie algorytmy sztucznej inteligencji, wykorzystujące sieci neuronowe, do rozpoznawania sygnatur przykładowo oprogramowanie Matlab toolbox SNN. Złącze wyjściowe 4.3 analizatora 4 połączone jest z wejściem 6.1 bloku decyzyjnego 6, którego wyjście bloku decyzyjnego 6.2 jest wyjściem systemu identyfikacji pojazdu będącego w ruchu, według wynalazku. Przykładowo następuje selekcja pojazdów i skierowanie do odpowiednich sektorów parkowania 9 z uwagi na długość pojazdu: do sektora M – małe, do sektora S – średnie, do sektora D – długie pojazdy oraz do sektora LPG – te, które mają instalację LPG z uwagi na specyficzną sygnaturę generowaną przez obecność, butli gazowej, odmienną od standardowej sygnatury. Wyjścia 6.2 bloku decyzyjnego 6, które są wyjściami systemu, wykorzystywane mogą być w dowolny sposób do kierowania pojazdami, zwłaszcza pojazdami z instalacjami LPG na najwyższe piętro parkingu. Dodatkowo moduł rozpoznawania 1 wyposażony jest w panel wizualizacji 5, przykładowo panel operatorski HMI 10,2" P5102N FATEK, podłączony złączem drugim wyjściowym 1.4 modułu rozpoznawania 1. Na panelu wizualizacji 5 widoczna będzie otrzymana sygnatura magnetyczna pojazdu.

Wykaz oznaczeń

- 1 moduł rozpoznawania
 - 1.1 złącze pierwsze wejściowe modułu rozpoznawania
 - 1.2 złącze drugie wejściowe modułu rozpoznawania
 - 1.3 złącze pierwsze wyjściowe modułu rozpoznawania
 - 1.4 złącze drugie wyjściowe modułu rozpoznawania
- 2A czujnik pierwszy
- 2B czujnik drugi
- 3 blok kompensacji prędkości
- 4 analizator
 - 4.1 złącze pierwsze wejściowe analizatora
 - 4.2 złącze drugie wejściowe analizatora
 - 4.3 złącze wyjściowe analizatora
- 5 panel wizualizacji
- 6 blok decyzyjny
 - 6.1 wejście bloku decyzyjnego
 - 6.2 wyjścia bloku decyzyjnego
- 7 pojazd
- 8 baza sygnatur
- 9 sektory parkowania
 - sektor M – małe pojazdy
 - sektor S – średnie pojazdy
 - sektor D – długie pojazdy
 - sektor LPG – pojazdy, które mają instalację LPG
- 10 tor jazdy
- H odległość między czujnikami
- L odległość czujników od toru jazdy

Zastrzeżenia patentowe

1. System, identyfikacji pojazdu będącego w ruchu, zawierający czujniki oraz bloki elektroniczne, wspomagane dedykowanym algorytmem, **znamienny tym**, że czujnikami są czujniki magnetoimpedancyjne, przy czym system na wejściu ma umieszczony czujnik pierwszy (2A) oraz czujnik drugi (2B) w odległości (H) między czujnikami wynoszącej 1 m do 2 m, zorientowane w osi prostopadłej do toru jazdy (10), zainstalowane w odległości (L) od toru jazdy (10) pojazdu (7) wynoszącej 1 m do 5 m i połączone z blokiem kompensacji prędkości, który to blok kompensacji prędkości (3) połączony jest z pierwszym złączem wejściowym (1.1) modułu rozpoznawania (1) pojazdu, zaś złącze drugie wejściowe (1.2) modułu rozpoznawania (1) połączone jest z czujnikiem drugim (2B), a złącze pierwsze wyjściowe (1.3) modułu rozpoznawania (1) pojazdu (7) połączone jest ze złączem pierwszym wejściowym (4.1) analizatora (4), do którego złącza drugiego wejściowego (4.2) analizatora (4) dołączona jest baza sygnatur (8), zaś złącze wyjściowe (4.3) analizatora (4) połączone jest z wejściem (6,1) bloku decyzyjnego (6), a wyjścia (6.2) bloku decyzyjnego (6), są wyjściami systemu, przy czym, czujnik pierwszy (2A) i czujnik drugi (2B) są gradientowymi czujnikami magnetoimpedancyjnymi.
2. System identyfikacji, według zastrz. 1, **znamienny tym**, że do złącza drugiego wyjściowego (1.4) modułu rozpoznawania (1) dołączony jest panel wizualizacji (5).

Rysunek

