

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 246655 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **432634**

(22) Data zgłoszenia: **2020.01.20**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2021.07.26 BUP 17/2021**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2025.02.24 WUP 08/2025**

(51) MKP:

G01P 5/00 (2006.01)

- | |
|---|
| (73) Uprawniony z patentu:
SIEĆ BADAWCZA ŁUKASIEWICZ-INSTYTUT
LOTNICTWA, Warszawa, PL |
| (72) Twórca(-y) wynalazku:
WIT STRYCNIEWICZ, Warszawa, PL
KAMILA STRYCNIEWICZ, Warszawa, PL |
| (74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Andrzej Rosa, Warszawa, PL |

(54) Tytuł:

**Sposób oraz system pomiaru prędkości i zwrotu rzutu wiatru rzeczywistego
oddziałującego na poruszający się obiekt, w szczególności pojazd**

PL 246655 B1

Opis wynalazku

Dziedzina wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób oraz system pomiaru prędkości i zwrotu rzutu wiatru rzeczywistego oddziałującego na poruszający się obiekt, w szczególności pojazd, co ma na celu określenie warunków podróży, przykładowo do wyboru trasy dla której wiatr jest sprzyjający lub też do optymalizacji kształtu pojazdu przy uwzględnieniu wartości prędkości i zwrotu rzutu wiatru rzeczywistego na kierunek ruchu pojazdu.

Niniejszy wynalazek dotyczy ogólnie dziedziny aerodynamiki a zatem dotyczy zjawisk związanych z ruchem gazów, a także ruchu ciał stałych w ośrodku gazowym i sił działających na te ciała. Ponadto wynalazek ujmuje także w swoim zakresie układy elektroniczne i pomiarowe biorące udział w określaniu elementów składowych odpowiednich systemów pomiarowych.

Tło wynalazku

W świetle niniejszego wynalazku istotną kwestią, mającą wpływ na poruszający się obiekt w szczególności pojazd jest opór aerodynamiczny. Dzięki, zmniejszeniu oporu aerodynamicznego można uzyskać większą prędkość. Stąd też bardzo dużo wysiłku i pieniędzy wkłada się w badania fizycznych cech oporu aerodynamicznego, po to aby produkować bardziej aerodynamiczny sprzęt.

Siła aerodynamiczna powstaje podczas ruchu ciała, gdy ruch ciała ustaje, siła oporu zanika. Opór aerodynamiczny traktować można jako rodzaj siły biernej, przyłożonej do poruszającego się ciała. Każdy obiekt poruszający się w płynie napotyka siłę działającą przeciwnie do kierunku jego ruchu. Siła ta wynika z oddziaływania cząstek cieczy lub gazu na bryłę obiektu. W przypadku poruszania się w powietrzu siła ta nosi nazwę oporu aerodynamicznego. Wartość tej siły dla indywidualnego obiektu zależy od szeregu czynników, głównie od kształtu obiektu, prędkości poruszania się oraz właściwości fizycznych ośrodka, wśród których niezwykle istotna jest wartość prędkości, kierunek i zwrot ruchu powietrza względem obiektu.

Oddziaływanie pomiędzy poruszającym się obiektem i powietrzem nosi nazwę wiatru pozornego, który jest wypadkową wiatru rzeczywistego i wiatru własnego. Wiatr rzeczywisty jest to ruch powietrza w terenie, w którym porusza się obiekt. Wartość wektora wiatru rzeczywistego jest zawsze większa lub równa zeru, natomiast kierunek może przyjmować dowolny azymut w zakresie od 0 do 360° w biegunowym układzie współrzędnych. Wiatr własny powstaje w wyniku poruszania się obiektu. Wartość wektora wiatru własnego jest równa prędkości ruchu obiektu względem ziemi, kierunek jest zgodny natomiast ze zwrotem przeciwnie skierowanym do ruchu obiektu. Wiatr pozorny odpowiada za wartość sił aerodynamicznych oddziałujących na poruszający się obiekt. Dla poruszającego się obiektu w danym kierunku wartość oporu aerodynamicznego zależy od wartości rzutu, wektora wiatru rzeczywistego na kierunek jazdy, który jest zmienny i zależy od wiatru rzeczywistego.

Opis stanu techniki

Rozwój technologii w dziedzinie aerodynamiki w świetle opisanych powyżej zjawisk daje w tym zakresie coraz więcej możliwości ograniczania oporu aerodynamicznego. W stanie techniki brak jest jednak komplementarnego sposobu oraz systemu, który na podstawie pomiaru prędkości obiektu względem ziemi oraz względem powietrza wyznacza wartość prędkości i zwrotu rzutu wiatru rzeczywistego na kierunek jazdy w warunkach ruchu obiektu, w tym przypadku pojazdu, w szczególności pojazdu dwukołowego.

W stanie techniki znane jest wprowadzenie amerykańskie zgłoszenie o numerze US20170361890A1 pod tytułem „*Sports-related measurement systems*”, w którym opisany jest system pomiarowy związany ze sportem, który może zawierać kamerę skierowaną do przodu, odbiornik satelitarny do globalnego pozycjonowania oraz niezbędne funkcje gromadzenia i przetwarzania danych w celu obliczenia oporu aerodynamicznego poruszającego się obiektu. Zgromadzone dane mogą obejmować wysokość, ciśnienie powietrza, wilgotność powietrza, temperaturę i tym podobne. Sam system może zawierać wyświetlacz do prezentacji danych dla użytkownika, a także może zawierać pamięć do przechowywania danych, zdjęć, wideo i tym podobnych. W niektórych przykładach wykonania system może być skonfigurowany jako komputer rowerowy przystosowany do zamontowania na rowerze.

Znane jest także zgłoszenie amerykańskie US20130054143A1 pod tytułem „*Real-Time Calculation of Total Longitudinal Force and Aerodynamic Drag Acting on a Rider on a Vehicle*”, w którym opisany został system i metoda obliczania w zmiennych warunkach oporu aerodynamicznego w czasie rzeczywistym oddziałującego na rowerzystę na rowerze. Komputer odbiera sygnał wskazujący na siłę

działającą na rowerzystę na rowerze z co najmniej jednego czujnika siły umieszczonego w co najmniej jednym punkcie kontaktu między rowerzystą a rowerem. Na podstawie odebranego sygnału komputer określa opór aerodynamiczny oddziałujący na rowerzystę na rowerze. Etapy te powtarza się w zmieniających się warunkach.

W stanie techniki znane jest również zgłoszenie międzynarodowe WO2019200465 pod tytułem „*Aerodynamic drag monitoring system and method*”, w którym opisano różne przykłady wykonania systemu oraz sposobu monitorowania oporu aerodynamicznego. W jednym z tych przykładów wykonania opisany jest system obejmujący czujnik ruchu i czujnik aerodynamiczny działające w celu uzyskania odpowiednich wartości czujnikowych, z których każda związana jest z odpowiednią wariancją szumu czujnika, przy czym cyfrowy nośnik danych ma zapisany model dynamiki ruchu cyfrowego i ustawione parametry inicjalizacji, oraz cyfrowy procesor danych zdolny do iteracyjnego przetwarzania zmierzonych wartości czujnikowych względem modelu, w celu wygenerowania przewidywanej wartości dla przewidywanej zmiennej prędkości aerodynamicznej w czasie, z uwzględnieniem każdej wariancji szumu czujnika.

Niemniej te rozwiązania w stosunku do zastrzeganego rozwiązania według wynalazku dotyczą określenia siły oporu aerodynamicznego poprzez pomiar pośrednich wielkości mierzonych za pomocą czujników wielkości fizycznych innych niż pomiar prędkości ruchu ośrodka w którym porusza się pojazd. W rozwiązaniu według wynalazku prowadzony jest pomiar prędkości pozornej wiatru oddziałującego na pojazd, która to prędkość bezpośrednio związana jest z wartością oporu aerodynamicznego.

Wyżej opisane rozwiązania ze stanu techniki oraz szerzej rozwiązania dotyczące ograniczenia oporu aerodynamicznego bazują na zasadzie pomiarów wielkości fizycznych które są wynikiem występowania oporu aerodynamicznego a nie przyczyną (tj. wartości rzutu wiatru rzeczywistego na kierunek jazdy) w stosunku do zastrzeganego rozwiązania, które jest rozwiązaniem komplementarnym. W rezultacie, takie podejście znacząco usprawnia dokładność pomiarów skracając cały proces wyznaczania wartości prędkości i zwrotu rzutu wiatru rzeczywistego na kierunek ruchu obiektu, co prowadzi do generowania niższych kosztów w stosunku do rozwiązań ze stanu techniki.

Podkreślenia wymaga także fakt, że zastrzegane rozwiązanie według wynalazku w stosunku do stanu techniki wykorzystuje ponadto inne środki techniczne w celu realizacji założeń stawianych niniejszemu wynalazkowi.

Istota wynalazku

Przedmiotem niniejszego wynalazku jest opracowanie nowego rozwiązania w postaci sposobu oraz systemu pomiaru prędkości i zwrotu rzutu wiatru rzeczywistego oddziałującego na poruszający się obiekt w oparciu o wyznaczanie wartości prędkości i zwrotu rzutu wiatru rzeczywistego na kierunek ruchu obiektu, w tym przypadku pojazdu, w szczególności pojazdu dwukołowego z wykorzystaniem zaprojektowanych elementów elektronicznych oraz układów według wynalazku.

Celem niniejszego wynalazku jest zatem opracowanie całkowicie nowego rozwiązania według wynalazku polegającego na pomiarze prędkości ruchu ośrodka w którym porusza się obiekt, co ma przyczynić się do obniżenia oporu aerodynamicznego poruszającego się obiektu, w tym przypadku pojazdu, w szczególności pojazdu dwukołowego. Co więcej rozwiązanie według wynalazku ma na celu określenie wartości prędkości i zwrotu rzutu wiatru rzeczywistego na kierunek ruchu obiektu, w tym przypadku pojazdu, w szczególności pojazdu dwukołowego. Informacja ta może być wykorzystana do określenia warunków podróży, przykładowo do wyboru odpowiedniej trasy dla danego kierunku wiatru dla której wiatr jest sprzyjający lub do optymalizacji kształtu poruszającego się obiektu, w tym przypadku pojazdu, w szczególności pojazdu dwukołowego według wynalazku.

W celu osiągnięcia powyższych celów, zgodnie z jednym z aspektów niniejszego wynalazku, niniejszy wynalazek zapewnia sposób pomiaru prędkości i zwrotu rzutu wiatru rzeczywistego oddziałującego na poruszający się obiekt, w szczególności pojazd, polegający na tym, że poprzez moduł transmitujący oraz połączony z nim interfejs wyjściowy wyświetla się kierującemu pojazdem dane teleinformatyczne dotyczące wartości prędkości i zwrotu rzutu wiatru rzeczywistego na kierunek jazdy w warunkach ruchu pojazdu, charakteryzujący się tym, że za pomocą co najmniej jednego układu elektronicznego z wbudowanym w swoją strukturę blokiem przetwarzania analogowego oraz połączonym z nim blokiem analogowo-cyfrowym wyznacza się na podstawie różnicy sygnałów elektrycznych wartość prędkości i zwrotu rzutu wektora wiatru rzeczywistego na kierunek poruszania się pojazdu z co najmniej jednego anemometru mierzącego wartość rzutu prędkości wiatru pozornego na kierunek ruchu pojazdu oraz miernika prędkości ruchu pojazdu względem ziemi, przy czym wartość rzutu prędkości ruchu pojazdu względem ziemi wyznacza się jako odjemną a wskazanie co najmniej jednego anemometru mierzącego

wartość rzutu prędkości wiatru pozornego na kierunek ruchu pojazdu odjemnikiem, natomiast wartość zwrotu rzutu wektora wiatru rzeczywistego w stosunku do wartości zwrotu wektora ruchu pojazdu wyznacza się poprzez znak różnicy wskazań z miernika prędkości ruchu pojazdu oraz anemometru mierzącego wartość rzutu prędkości wiatru pozornego na kierunek ruchu pojazdu, przy czym w przypadku ujemnej wartości różnicy, wartość zwrotu wiatru rzeczywistego na kierunku ruchu pojazdu jest przeciwna do wartości zwrotu ruchu pojazdu, a dla dodatniej wartości oba zwroty są zgodne.

Korzystnie wartość rzutu prędkości ruchu pojazdu względem ziemi wyznacza się na podstawie zliczania obrotów koła pojazdu poprzez rejestrację momentu sygnału przejścia magnesu lub elementu wykonanego z materiału ferromagnetycznego umieszczonego na kole pojazdu za pomocą układu zliczającego w którym wzbudza się sygnał elektryczny na zasadzie indukcji, przy czym następnie na podstawie sygnału przejścia wyznacza się częstotliwość obrotów koła pojazdu oraz za pomocą układu przeliczającego na podstawie informacji o średnicy koła pojazdu przelicza się prędkość ruchu pojazdu.

Korzystnie wartość rzutu prędkości, wiatru pozornego na kierunek ruchu pojazdu wyznacza się z prędkości obrotowej wirnika na podstawie pomiaru ciśnienia wiatru pozornego oddziałującego na łopatkę sondy wiatraczkowej wbudowanej w co najmniej jeden anemometr lub wartość rzutu prędkości wiatru pozornego na kierunek ruchu pojazdu wyznacza się z ciśnienia dynamicznego na podstawie sondy opartej na piezoelektrycznym pomiarze ciśnienia wbudowanej w co najmniej jeden anemometr polegający na tym, że na otworze czołowym rurki Pitota mierzy się różnicę ciśnienia całkowitego oraz ciśnienia statycznego mierzonego na otworze znajdującym się na rurce Pitota o średnicy wynoszącej od 4 mm do 10 mm w odległości wynoszącej od 5 do 18 średnic rurki Pitota od otworu czołowego.

Zgodnie z kolejnym aspektem niniejszego wynalazku, niniejszy wynalazek zapewnia system pomiaru prędkości i zwrotu rzutu wiatru rzeczywistego oddziałującego na poruszający się obiekt, w szczególności pojazd, który posiada moduł transmitujący oraz połączony z nim interfejs wyjściowy do wyświetlania danych teleinformatycznych kierującemu pojazdem, charakteryzujący się tym, że zawiera co najmniej jeden układ elektroniczny z wbudowanym w swoją strukturę blokiem przetwarzania analogowego oraz połączonym z nim blokiem przetwarzania analogowo-cyfrowego przystosowanymi do dokonywania operacji algebraicznych na sygnałach elektrycznych, z którym to układem elektronicznym połączony jest co najmniej jeden miernik prędkości ruchu pojazdu względem ziemi oraz co najmniej jeden anemometr mierzący wartość rzutu prędkości wiatru pozornego na kierunek ruchu pojazdu, przy czym co najmniej jeden miernik prędkości ruchu pojazdu względem ziemi ma wbudowany w swoją strukturę co najmniej jeden układ zliczający obroty koła pojazdu oraz układ przeliczający obroty koła pojazdu na prędkość postępową, a co najmniej jeden anemometr mierzący wartość rzutu prędkości wiatru pozornego na kierunek ruchu pojazdu ma wbudowaną w swoją strukturę jednokierunkową sondę.

Korzystnie jednokierunkowa sonda anemometryczna wbudowana w anemometr jest sondą termianemometryczną lub sondą opartą na piezoelektrycznym pomiarze ciśnienia lub sondą wiatraczkową opartą na zastosowaniu otunelowanego wirnika, który obracany jest przez siłę generowaną przez ciśnienie wiatru pozornego oddziałującego na łopatkę.

Korzystnie wszystkie elementy składowe systemu są usytuowane na pojeździe.

Przewidziane rozwiązanie według zaproponowanych powyżej aspektów zapewnia odpowiedni sposób oraz system pomiaru prędkości i zwrotu rzutu wiatru rzeczywistego oddziałującego na poruszający się obiekt, w tym przypadku pojazd, w szczególności pojazd dwukołowy z wykorzystaniem zaprojektowanych elementów elektronicznych oraz układów według wynalazku.

Niewątpliwą zaletą jest to, że rozwiązanie według wynalazku uwzględnia wartość prędkości i zwrotu rzutu wiatru rzeczywistego w otoczeniu obiektu, w tym przypadku pojazdu, w szczególności pojazdu dwukołowego, co przekłada się na określenie optymalnych warunków podróży, przykładowo do wyboru trasy dla której wiatr jest sprzyjający.

Jednocześnie dzięki uwzględnieniu wartości prędkości i zwrotu rzutu wiatru rzeczywistego w otoczeniu poruszającego się obiektu uzyskuje się możliwość przyjęcia optymalnego dla danego kierunku wiatru kształtu pojazdu przykładowo poprzez zmianę pozycji kierującego. Zmiana konfiguracji pojazdu na optymalną dla danych warunków wiatru przyczyni się do obniżenia oporu aerodynamicznego co wpłynie bezpośrednio na zmniejszenie wydatku energetycznego potrzebnego do poruszania się z daną prędkością. W efekcie w przypadku pojazdów z napędem mięśniowym nastąpi poprawa wyników sportowych, natomiast w przypadku pojazdów z napędem spalinowym nastąpi zmniejszenie zużycia paliwa.

Rozwiązanie według wynalazku prowadzi do ograniczenia oporu aerodynamicznego, które występują w dotychczasowym stanie techniki. Ponadto rozwiązanie według wynalazku jest uniwersalne w stosunku do znanych rozwiązań, a ponadto jest łatwe w implementacji.

Krótki opis rysunków

Przedmiot wynalazku uwidoczniiony jest w przykładzie wykonania, w odniesieniu do załączonych rysunków, na których:

FIG. 1 przedstawia schemat blokowy systemu pomiaru prędkości i zwrotu rzutu wiatru rzeczywistego oddziałującego na poruszający się obiekt, w tym przypadku pojazd, w szczególności pojazd dwukołowy z wykorzystaniem zaprojektowanych elementów elektronicznych oraz układów, według wynalazku.

Opis szczegółowy wynalazku

Poniżej, opisano szczegółowo przedmiot niniejszego wynalazku w odniesieniu do załączonych Figur i przykładów wykonania. Niniejszy wynalazek nie ogranicza się jedynie do szczegółowych przykładów wykonania tutaj opisanych.

W przedstawionym przykładzie wykonania na **FIG. 1** zilustrowano system 100 pomiaru prędkości i zwrotu rzutu wiatru rzeczywistego oddziałującego na poruszający się obiekt w szczególności pojazd 170. Pojazd 170 w przykładzie wykonania jest pojazdem dwukołowym w postaci roweru, który przy uwzględnieniu wartości prędkości i zwrotu rzutu wiatru rzeczywistego na kierunek jego ruchu umożliwia w tym przypadku rowerzyście wybranie trasy dla której wiatr jest sprzyjający.

W przykładzie wykonania według wynalazku system 100 pomiaru prędkości i zwrotu rzutu wiatru rzeczywistego wyposażony jest w układ elektroniczny 150 z wbudowanym w swoją strukturę blokiem przetwarzania analogowego 152 oraz połączonym z nim blokiem przetwarzania analogowo-cyfrowego 151, przy czym bloki te przystosowane są do dokonywania operacji algebraicznych na sygnałach elektrycznych. Z układem elektronicznym 150 połączony jest element elektroniczny w postaci miernika 130 prędkości ruchu pojazdu 170 względem ziemi oraz element elektroniczny w postaci anemometru 140 mierzącego wartość rzutu prędkości wiatru pozornego na kierunek ruchu pojazdu 170.

Wspomniany blok przetwarzania analogowego 152 w przykładzie wykonania według wynalazku dokonuje operacji odejmowania napięciowych sygnałów analogowych otrzymywanych z wyżej wymienionych elementów elektronicznych. Realizacja tej operacji w przykładzie wykonania według wynalazku odbywa się poprzez układ odejmujący z wykorzystaniem dodawania ze wzmacniaczem realizującym operację zamiany znaku w jednym z przykładów wykonania wynalazku lub poprzez układ odejmujący ze wzmacniaczem operacyjnym w innym przykładzie wykonania wynalazku. Wartość różnicy sygnałów z obu elementów elektronicznych, gdzie wskazanie miernika 130 prędkości ruchu względem ziemi jest odjemną, a wskazanie anemometru 140 odjemnikiem, będzie wartością rzutu prędkości wiatru rzeczywistego na kierunek ruchu, natomiast znak tej różnicy będzie wskazywał jego zwrot w stosunku do zwrotu wektora ruchu pojazdu 170. W przypadku ujemnej wartości różnicy zwrot wiatru rzeczywistego na kierunku ruchu jest przeciwny do zwrotu ruchu pojazdu 170, a dla dodatniej oba zwroty są zgodne.

Z kolei blok przetwarzania analogowo-cyfrowego 151 w przykładzie wykonania według wynalazku realizuje przetwarzanie sygnału różnicy wskazań wyżej wymienionych elementów elektronicznych na postać cyfrową, która jest przekazana w postaci danych teleinformatycznych poprzez moduł transmitujący 110 oraz połączony z nim interfejs wyjściowy 120 do innych systemów na pojeździe lub poza nim.

W przykładzie wykonania według wynalazku dane teleinformatyczne dotyczą wartości prędkości i zwrotu rzutu wiatru rzeczywistego na kierunek jazdy w warunkach ruchu pojazdu 170. W szczególności, w przykładzie wykonania według wynalazku dane teleinformatyczne wyświetlane są kierującemu pojazdem 170 w tym przypadku rowerzyście. W przypadku roweru całość systemu może stanowić element typowego licznika rowerowego z wyświetlaczem, tak aby rowerzysta miał możliwość podglądu informacji o bieżącej wartości prędkości i zwrocie rzutu wiatru rzeczywistego na kierunek ruchu.

Pierwszy z wyżej wspomnianych elementów elektronicznych w postaci miernika 130 prędkości ruchu pojazdu 170 względem ziemi ma wbudowany w swoją strukturę układ zliczający 131 obroty koła pojazdu 170 oraz układ przeliczający 132 obroty koła pojazdu 170 na prędkość postępową. Prędkość ruchu pojazdu 170 względem ziemi w przykładzie wykonania wyznacza się na podstawie zliczania obrotów koła pojazdu 170 poprzez rejestrację momentu sygnału przejścia elementu wykonanego z materiału ferromagnetycznego umieszczonego na kole pojazdu 170 za pomocą układu zliczającego 131, w którym wzbudza się sygnał elektryczny na zasadzie indukcji. Sygnał przejścia przesyła się przewodem elektrycznym w jednym przykładzie wykonania lub drogą radiową w innym przykładzie wykonania do układu przeliczającego (132), który na jego podstawie wyznacza częstotliwość obrotów koła pojazdu (170) i na podstawie informacji o średnicy koła pojazdu (170) przelicza prędkość ruchu pojazdu (170).

Drugi z wyżej wspomnianych elementów elektronicznych w postaci anemometru 140 mierzącego wartość rzutu prędkości wiatru pozornego na kierunek ruchu pojazdu 170 z kolei ma wbudowaną w swoją strukturę jednokierunkową sondę. W jednym z przykładów wykonania według wynalazku jednokierunkowa sonda anemometryczna wbudowana w anemometr 140 jest sondą opartą na piezoelektrycznym pomiarze ciśnienia. W takim przykładzie wykonania wartość rzutu prędkości wiatru pozornego na kierunek ruchu pojazdu 170 wyznacza się z ciśnienia dynamicznego polegającego na tym, że na otworze czołowym rurki Pitota mierzy się różnicę ciśnienia całkowitego oraz ciśnienia statycznego mierzonego na otworze znajdującym się na rurce Pitota o średnicy 7 mm w odległości wynoszącej 7 średnic rurki Pitota od otworu czołowego. W innym przykładzie wykonania jednokierunkowa sonda anemometryczna wbudowana w anemometr 140 jest sondą wiatraczkową opartą na zastosowaniu otunelowanego wirnika, który obracany jest przez siłę generowaną przez ciśnienie wiatru pozornego oddziałującego na łopatki. Niezależnie od tego wspomniany anemometr 140 mierzący wartość rzutu prędkości wiatru pozornego na kierunek ruchu pojazdu jest umieszczony na głowce ramy pojazdu 170, który we wspomnianym przykładzie wykonania jest rowerem.

Powyższy opis przedstawionych przykładów wykonania jest dostarczony w celu umożliwienia dołownemu znawcy zrealizowanie lub wykorzystanie niniejszego wynalazku. Możliwe są także różne modyfikacje przedstawionego przykładu wykonania obejmujące wszystkie takie zmiany, modyfikacje i odmiany, które wchodzą w obszar istoty i zakresu załączonych zastrzeżeń patentowych. Podstawowe zasady tu określone mogą być zatem zastosowane w innych przykładach wykonania bez wykraczania poza zakres wynalazku. Zatem, zamierzeniem niniejszego wynalazku nie jest ograniczanie go do przykładów wykonania tu przedstawionych, ale aby był zgodny z najszerszym zakresem odpowiadającym przedstawionym tu zasadom i nowym cechom.

Niniejsze rozwiązanie według wynalazku oferuje zatem przy użyciu wyżej wymienionych środków technicznych jak wskazano na **FIG. 1** system pomiaru prędkości i zwrotu rzutu wiatru rzeczywistego oddziałującego na poruszający się obiekt, w tym przypadku pojazd, w szczególności pojazd dwukołowy z wykorzystaniem zaprojektowanych elementów elektronicznych oraz układów przeznaczonych do wyznaczenia wartości prędkości i zwrotu rzutu wiatru rzeczywistego oddziałującego bezpośrednio na obiekt, w tym przypadku pojazd, w szczególności pojazd dwukołowy.

Wynalazek może znaleźć zastosowanie, w szczególności wszędzie tam, gdzie istnieje potrzeba wyznaczenia wartości prędkości i zwrotu rzutu wiatru rzeczywistego na kierunek poruszającego się obiektu. Informacja ta może być wykorzystana do określenia warunków podróży, przykładowo do wyboru trasy dla której wiatr jest sprzyjający lub też do optymalizacji kształtu obiektu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób pomiaru prędkości i zwrotu rzutu wiatru rzeczywistego oddziałującego na poruszający się obiekt, w szczególności pojazd (170), polegający na tym, że poprzez moduł transmitujący (110) oraz połączony z nim interfejs wyjściowy (120) wyświetla się kierującemu pojazdem (170) dane teleinformatyczne dotyczące wartości prędkości i zwrotu rzutu wiatru rzeczywistego na kierunek jazdy w warunkach ruchu pojazdu (170), **znamienny tym**, że za pomocą co najmniej jednego układu elektronicznego (150) z wbudowanym w swoją strukturę blokiem przetwarzania analogowego (152) oraz połączonym z nim blokiem analogowo-cyfrowym (151) wyznacza się na podstawie różnicy sygnałów elektrycznych wartość prędkości i zwrotu rzutu wektora wiatru rzeczywistego na kierunek poruszania się pojazdu (170) z co najmniej jednego anemometru (140) mierzącego wartość rzutu prędkości wiatru pozornego na kierunek ruchu pojazdu (170) oraz miernika (130) prędkości ruchu pojazdu (170) względem ziemi, przy czym wartość rzutu prędkości ruchu pojazdu (170) względem ziemi wyznacza się jako odjemną a wskazanie co najmniej jednego anemometru (140) mierzącego wartość rzutu prędkości wiatru pozornego na kierunek ruchu pojazdu (170) odjemnikiem, natomiast wartość zwrotu rzutu wektora wiatru rzeczywistego w stosunku do wartości zwrotu wektora ruchu pojazdu (170) wyznacza się poprzez znak różnicy wskazań z miernika (130) prędkości ruchu pojazdu (170) oraz anemometru (140) mierzącego wartość rzutu prędkości wiatru pozornego na kierunek ruchu pojazdu (170), przy czym w przypadku ujemnej wartości różnicy, wartość zwrotu wiatru rzeczywistego na kierunku ruchu pojazdu (170) jest przeciwna do wartości zwrotu ruchu pojazdu (170), a dla dodatniej wartości oba zwroty są zgodne.

2. Sposób według zastrzeżenia 1, **znamienny tym**, że wartość rzutu prędkości ruchu pojazdu (170) względem ziemi wyznacza się na podstawie zliczania obrotów koła pojazdu (170) poprzez rejestrację momentu sygnału przejścia magnesu lub elementu wykonanego z materiału ferromagnetycznego umieszczonego na kole pojazdu (170) za pomocą układu zliczającego (131) w którym wzbudza się sygnał elektryczny na zasadzie indukcji, przy czym następnie na podstawie sygnału przejścia wyznacza się częstotliwość obrotów koła pojazdu (170) oraz za pomocą układu przeliczającego (132) na podstawie informacji o średnicy koła pojazdu (170) przelicza się prędkość ruchu pojazdu (170).
3. Sposób według zastrzeżenia 1, **znamienny tym**, że wartość rzutu prędkości wiatru pozornego na kierunek ruchu pojazdu (170) wyznacza się z prędkości obrotowej wirnika na podstawie pomiaru ciśnienia wiatru pozornego oddziałującego na łopatkę sondy wiatraczkowej wbudowanej w co najmniej jeden anemometr (140) lub wartość rzutu prędkości wiatru pozornego na kierunek ruchu pojazdu (170) wyznacza się z ciśnienia dynamicznego na podstawie sondy opartej na piezoelektrycznym pomiarze ciśnienia wbudowanej w co najmniej jeden anemometr (140) polegający na tym, że na otworze czołowym rurki Pitota mierzy się różnicę ciśnienia całkowitego oraz ciśnienia statycznego mierzonego na otworze znajdującym się na rurce Pitota o średnicy wynoszącej od 4 mm do 10 mm w odległości wynoszącej od 5 do 18 średnic rurki Pitota od otworu czołowego.
4. System (100) pomiaru prędkości i zwrotu rzutu wiatru rzeczywistego oddziałującego na poruszający się obiekt, w szczególności pojazd (170), który posiada moduł transmitujący (110) oraz połączony z nim interfejs wyjściowy (120) do wyświetlania danych teleinformatycznych kierującemu pojazdem (170), **znamienny tym**, że zawiera co najmniej jeden układ elektroniczny (150) z wbudowanym w swoją strukturę blokiem przetwarzania analogowego (152) oraz połączonym z nim blokiem przetwarzania analogowo-cyfrowego (151) przystosowanymi do dokonywania operacji algebraicznych na sygnałach elektrycznych, z którym to układem elektronicznym (150) połączony jest co najmniej jeden miernik (130) prędkości ruchu pojazdu (170) względem ziemi oraz co najmniej jeden anemometr (140) mierzący wartość rzutu prędkości wiatru pozornego na kierunek ruchu pojazdu (170), przy czym co najmniej jeden miernik (130) prędkości ruchu pojazdu (170) względem ziemi ma wbudowany w swoją strukturę co najmniej jeden układ zliczający (131) obroty koła pojazdu (170) oraz układ przeliczający (132) obroty koła pojazdu (170) ma prędkość postępową, a co najmniej jeden anemometr (140) mierzący wartość rzutu prędkości wiatru pozornego na kierunek ruchu pojazdu (170) ma wbudowaną w swoją strukturę jednokierunkową sondę.
5. System (100) według zastrzeżenia 4, **znamienny tym**, że jednokierunkowa sonda anemometryczna wbudowana w anemometr (140) jest sondą termoanemometryczną lub sondą opartą na piezoelektrycznym pomiarze ciśnienia lub sondą wiatraczkową opartą na zastosowaniu otunelowanego wirnika, który obracany jest przez siłę generowaną przez ciśnienie wiatru pozornego oddziałującego na łopatkę.
6. System (100) według zastrzeżenia 4 albo 5, **znamienny tym**, że wszystkie elementy składowe systemu (100) są usytuowane na pojeździe (170).

Rysunek

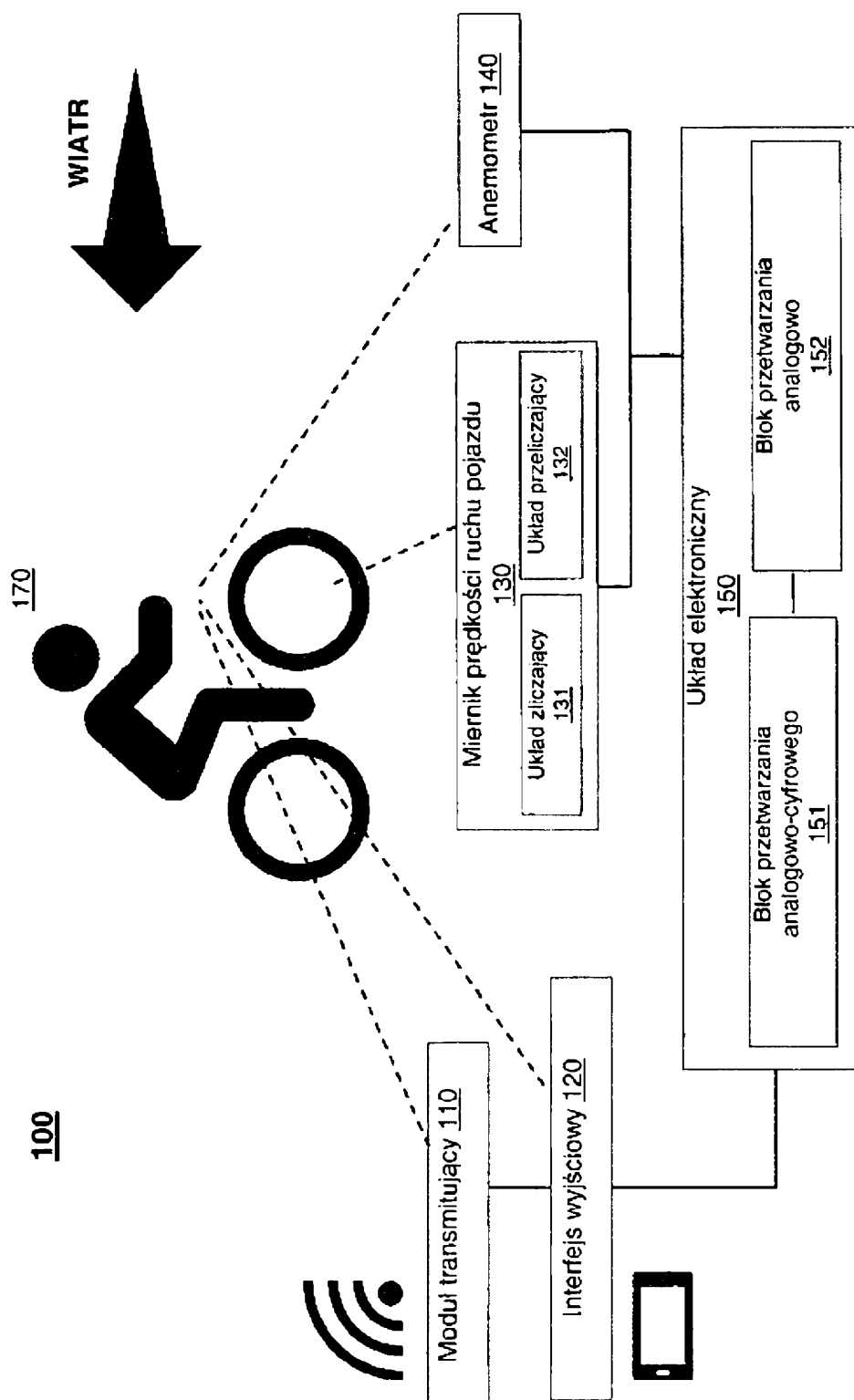


FIG. 1