

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY**

(19) **PL**

(11) **236246**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **426709**

(22) Data zgłoszenia: **20.08.2018**

(51) Int. Cl.

**B60L 15/20 (2006.01)**

**B60K 1/02 (2006.01)**

**B60W 10/08 (2006.01)**

(54)

**Układ sterowania zespołem silników prądu stałego**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

**24.02.2020 BUP 05/20**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

**28.12.2020 WUP 21/20**

(73) Uprawniony z patentu:

**UNIwersytet WARMIŃSKO-MAZURSKI  
W OLSZTYNIE, Olsztyn, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**ZENON SYROKA, Kętrzyn, PL  
KAMIL WISZNIEWSKI, Orneta, PL**

(74) Pełnomocnik:

**recz. pat. Izabella Raniszewska**

**PL 236246 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest układ sterowania zespołem silników prądu stałego przeznaczony jest do pojazdów czterokołowych, w których każde koło posiada oddzielny silnik.

Układ sterowany jest za pomocą interfejsu sterującego, który przesyła polecenia do centralnej jednostki sterującej. Centralna jednostka sterująca przetwarza polecenia i przekazuje do wybranych kontrolerów sterujących, następnie kontroler sterujący otrzymane polecenia przetwarza i przekazuje do wybranych kontrolerów silnika. Kontroler silnika otrzymane polecenia przetwarza na sygnał PWM i sygnały sterujące kierunkiem obrotu silnika i przekazuje do układu sterującego silnikiem. Układ sterujący silnikiem odpowiada bezpośrednio za sterowanie silnikiem na podstawie sygnału PWM i sygnałów sterujących kierunkiem obrotu silnika.

Z opisu wynalazku nr US5195600 A pt. „Electric drive system for track-laying vehicles” znany jest elektryczny system napędu do pojazdów gąsienicowych, który składa się z pary silników elektrycznych i hydromechanicznej przekładni kierowniczej, w tym parę hydrostatycznych jednostek napędowych i wiele zestawów przekładni planetarnych. Jednostki hydrostatyczne napędzane są przez jeden lub obydwa silniki elektryczne, generujące oddzielny hydrostatyczny napęd połączony z mechanicznym napędem silników przez przekładnie planetarne do generowania oddzielnych napędów hydromechanicznych na prawych i lewych wałach skrzyni biegów służący do napędu pojazdu i sterowania dwoma zakresami prędkości.

Znany jest z opisu wynalazku nr US5509491 A „Dual-motor electric drive system for vehicles” dwusilnikowy elektryczny system napędowy w szczególności odpowiedni do pojazdów gąsienicowych. Silniki napędowe są indywidualnie dobierane, aby zapewnić odpowiedni moment obrotowy i prędkość pojazdu. Elektryczny system napędowy wykorzystuje główny silnik zapewniający maksymalną prędkość oraz poboczny zapewniający wysoki moment obrotowy przy niskich prędkościach. Silnik główny i poboczny są połączone ze sobą w taki sposób, że silnik poboczny zapewnia moment obrotowy, aż do uzyskania maksymalnej z góry ustalonej prędkości, po czym jest odłączany od silnika głównego.

Z patentu nr US7441623 B2 pt. „Multi-motor drive system for a work machine” znany jest wielosilnikowy system napędzający maszynę roboczą, który posiada dwa urządzenia trakcyjne. System napędowy posiada również system przenoszenia napędu grupowego, który łączy oba urządzenia trakcyjne. Układ napędowy może również zawierać jeszcze trzecie i czwarte urządzenie trakcyjne, wtedy system napędowy zawiera również drugi układ przeniesienia napędu grupowego, który łączy trzecie i czwarte urządzenie trakcyjne. Dodatkowo system napędowy posiada między innymi system przenoszenia napędu, który łączy pierwszy z drugim systemem przeniesienia napędu grupy napędowej. Pierwszy silnik może połączyć się z pierwszym systemem przeniesienia napędu grupy napędowej oddzielnie od systemu przenoszenia między grupami. Ponadto, system napędowy może zawierać drugi silnik roboczo podłączony z drugim układem przeniesienia napędu grupowego zespołu napędowego oddzielnie z systemem przenoszenia między grupami.

Według wynalazku układ sterowania zespołem silników prądu stałego zbudowany jest z jednej centralnej jednostki sterującej połączonej z interfejsem sterującym, oraz dwoma podsekcjami sterowanymi dwoma kontrolerami sterującymi. Każdy kontroler sterujący połączony jest z dwoma kontrolerami silnika, a każdy kontroler silnika połączony jest z układem sterującym silnika i z silnikiem.

Przedmiot wynalazku został przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku w schemacie blokowym jako fig. 1.

Układ sterowania zespołem silników prądu stałego zbudowany jest z jednej centralnej jednostki sterującej 1. Centralna jednostka sterująca 1 połączona jest z interfejsem sterującym 2, oraz dwoma podsekcjami sterowanymi dwoma kontrolerami 3 sterującymi. Drugi kontroler 3 sterujący stanowi redundancję na wypadek awarii. Każdy kontroler 3 sterujący połączony jest z dwoma kontrolerami 4 silnika. Drugi kontroler 4 silnika stanowi; redundancję na wypadek awarii. Każdy kontroler silnika 4 połączony jest z układem sterującym 5 silnika i z silnikiem 6. Drugi układ sterujący 5 silnika stanowi redundancję na wypadek awarii.

Układ zgodny z wynalazkiem charakteryzuje się zmniejszeniem awaryjności układu poprzez zastosowanie redundancji kontrolera sterującego i kontrolera silnika wraz z układem sterującym silnikiem. Modułowa budowa układu ułatwiają jego naprawę. Cechuje go niski koszt wytworzenia.

Układ sterowania zespołem silników prądu stałego działa w następujący sposób, centralna jednostka sterująca 1 podczas uruchomienia wybiera w każdej sekcji jeden kontroler 3 sterujący pozostałe

dwa są redundantne na wypadek awarii kontrolera 3 sterującego. Centralna jednostka sterująca 1 otrzymuje polecenia z interfejsu sterującego 2, transmisja odbywa się za pomocą interfejsu USART, otrzymane polecenia są przetwarzane i przekazywane do wybranych kontrolerów 3 sterujących za pomocą interfejsu USART. Każdy z wybranych kontrolerów 3 sterujących podczas uruchomienia wybiera jeden kontroler 4 silnika, pozostałe dwa są redundantne na wypadek awarii kontrolera 4 silnika. Każdy kontroler 3 sterujący otrzymuje polecenia od centralnej jednostki sterującej 1 przesyłane za pomocą interfejsu USART, otrzymane polecenia są przetwarzane i przekazywane do wybranych kontrolerów 4 silnika za pomocą interfejsu USART. Z wybranych kontrolerów 4 silnika odczytywane są obroty silnika 6 i na podstawie odczytanych danych są synchronizowane obroty tych silników. Każdy z wybranych kontrolerów 4 silnika oczekuje na polecenia kontrolera 3 sterującego, otrzymane polecenia przetwarza na sygnał PWM i sygnały sterujące kierunkiem obrotu silnika, które przekazuje do układu sterującego 5 silnikiem 6. Dodatkowo aktywne kontrolery 4 silnika zliczają obroty silnika 6 i przekazują do kontrolera 3 sterującego. Układ sterujący 5 silnikiem służy do sterowania silnikami za pomocą sygnału PWM oraz sygnałów sterujących kierunkiem obrotów, układ umożliwi zasilanie silników za pomocą zewnętrznego źródła prądu.

### Zastrzeżenie patentowe

1. Układ sterowania zespołem silników prądu stałego, **znamienny tym**, że zbudowany jest z jednej centralnej jednostki sterującej (1) połączonej z interfejsem sterującym (2), oraz dwoma podsekcjami sterowanymi dwoma kontrolerami (3) sterującymi, natomiast każdy kontroler (3) sterujący połączony jest z dwoma kontrolerami (4) silnika, a każdy kontroler silnika (4) połączony jest z układem sterującym (5) silnika i z silnikiem (6).

Rysunek

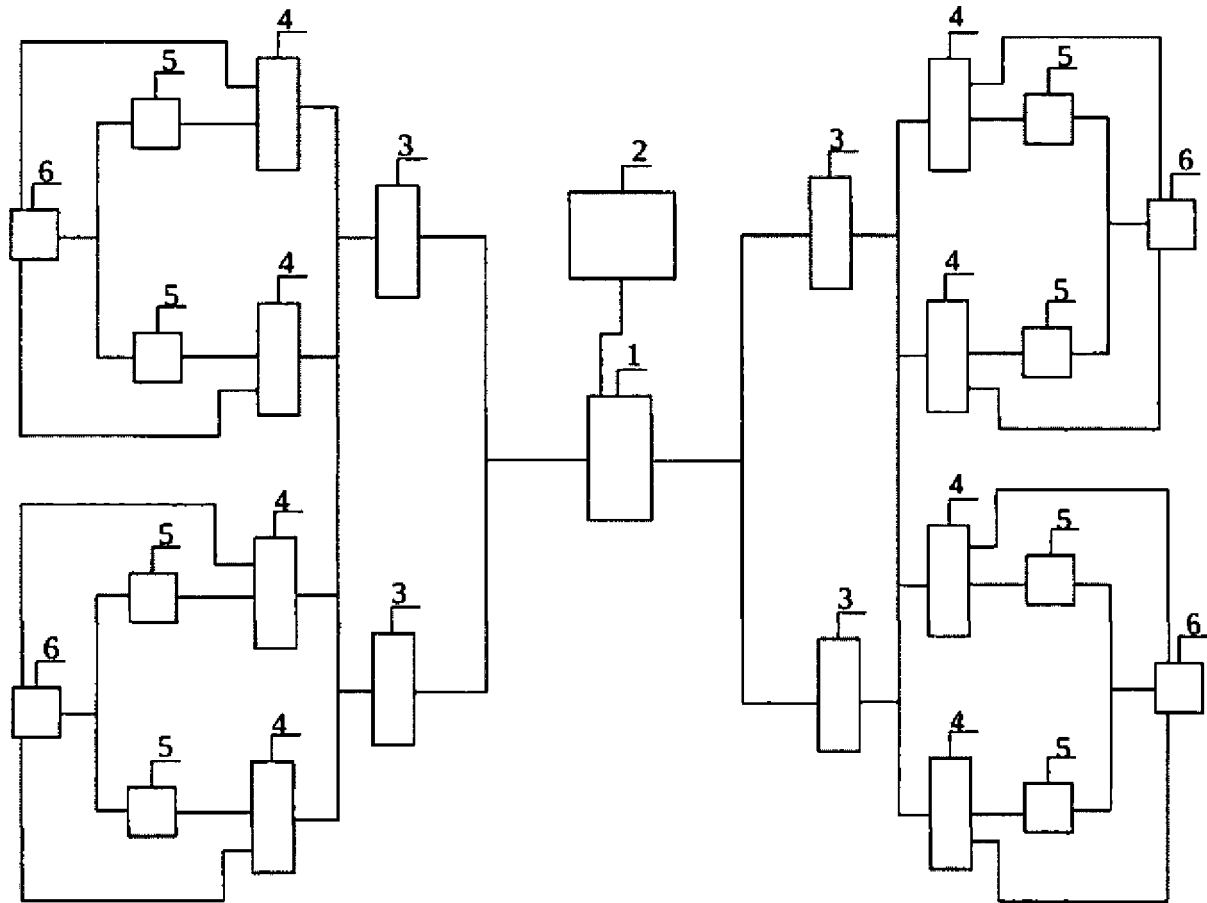


Fig.1