

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **231311**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **424195**

(51) Int.Cl.
B60L 11/18 (2006.01)
H02M 3/00 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **04.01.2018**

(54)

Układ do transferu energii pomiędzy pojazdami elektrycznymi

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

07.05.2018 BUP 10/18

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

28.02.2019 WUP 02/19

(73) Uprawniony z patentu:

POLITECHNIKA LUBELSKA, Lublin, PL
MROCZEK BARTŁOMIEJ, Lublin, PL
KRYSIEWICZ ARKADIUSZ, Gorzewo, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

DARIUSZ ZIELIŃSKI, Nowogród, PL
BARTŁOMIEJ MROCZEK, Lublin, PL
KAROL FATYGA, Garbów, PL
ŁUKASZ KWAŚNY, Lublin, PL
WOJCIECH JARZYNA, Lublin, PL
ARKADIUSZ KRYSIEWICZ, Gorzewo, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Maciej Nowicki

PL 231311 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest układ do transferu energii pomiędzy pojazdami elektrycznymi, który pozwala na doładowanie baterii jednego pojazdu kosztem naładowania baterii w drugim z pojazdów celem umożliwienia dojazdu do stacji ładowania.

Dotychczas znany z dokumentu patentowego US6788033 (B2) jest przekształtnik DC/DC typu buck/boost, posiadający możliwość regulowania napięcia na wyjściu.

Znany jest również z dokumentu patentowego US5734258 (A) dwukierunkowy przekształtnik DC/DC typu buck/boost pozwalający na przepływ energii w obu kierunkach.

Z dokumentu normatywnego IEC 62196 znane są typy wtyczek układu ładowania trójfazowego AC, DC w standardzie CHAdeMO oraz Type 1 CCS „DC Combo Typ 2” pozwalająca na ładowanie różnych typów pojazdów zarówno prądem przemiennym jak i prądem stałym.

Znany jest także z dokumentu patentowego US6765365 (B2) zestaw baterii wraz z układem sterowania napięciem wyjściowym, służący jako zewnętrzny bank energii do doładowywania urządzeń mobilnych.

Znany jest z dokumentu patentowego nr JP2014045633 (A1) układ do wspomaganie baterii niskiego napięcia w pojeździe elektrycznym, pozwalający na doładowywanie baterii niskiego napięcia przez przekształtnik DC/DC obniżający napięcie z baterii trakcyjnej wysokiego napięcia w sytuacji gdy w baterii niskiego napięcia nie ma wystarczającej ilości energii do podtrzymania normalnej pracy obwodów elektrycznych w obrębie jednego pojazdu.

Znany jest z dokumentu patentowego nr US5283513 (A) układ do awaryjnego ładowania pojazdu elektrycznego ze źródła prądu stałego wysokiego napięcia lub z akumulatora pojazdu spalinowego, posiadający przełącznik pozwalający na wybór źródła zasilania pomiędzy bezpośrednim połączeniem do źródła wysokiego napięcia lub połączeniem poprzez przekształtnik DC/DC do akumulatora niskiego napięcia pojazdu spalinowego pozwalający na podwyższenie tego napięcia i doładowanie baterii wysokiego napięcia, przy czym połączenie bezpośrednie do źródła wysokiego napięcia wymaga aby było to źródło sterowane z ograniczeniem prądowym.

Znany jest z dokumentu patentowego nr US2013175973 (A1) układ do ładowania jednego pojazdu elektrycznego z drugiego pojazdu elektrycznego posiadający pokładowe zestawy urządzeń kontrolujących baterie, w skład których wchodzi przekształtniki DC/DC pozwalające na obniżanie i podwyższanie napięcia aby dopasować się między różnymi typami pojazdów oraz pozwalający na bezpośrednie łączenie dwóch pojazdów elektrycznych.

Znany jest z dokumentu patentowego nr JP2017099234 (A) układ do zasilania pojazdu elektrycznego posiadający przekształtniki DC/DC, które pozwalają przesyłać energię pomiędzy baterią wysokiego napięcia a niskiego napięcia w obrębie jednego pojazdu podczas ładowania.

Znany jest z dokumentu patentowego nr CA2925245 (A1) układ magazynowania energii z systemem zwiększania zasięgu posiadający równolegle połączone przekształtniki DC/DC, które pozwalają na pracę dwóch baterii równolegle na obciążenie elektryczne dowolnego typu, przy czym układ ten nie pozwala na przesyłanie energii pomiędzy bateriami połączonymi równolegle.

Celem wynalazku jest umożliwienie transferu energii elektrycznej między dwoma pojazdami elektrycznymi w sytuacjach awaryjnych.

Przedmiotem wynalazku jest układ do transferu energii pomiędzy pojazdami elektrycznymi posiadający: sterownik główny, przekształtnik DC/DC oraz układy przyłączeniowe, w którym sterownik główny połączony jest z przekształtnikiem DC/DC, który jest połączony jest z pierwszym układem przyłączeniowym, oraz w którym przekształtnik DC/DC połączony jest z drugim układem przyłączeniowym.

Istotą wynalazku jest to, że przekształtnik DC/DC połączony jest z pierwszym układem stycznikowym, który połączony jest z pierwszym układem pomiarowym. Zaś pierwszy układu pomiarowy połączony jest z pierwszym układem przyłączeniowym, który połączony jest z pierwszym układem komunikacyjnym. Pierwszy układ pomiarowy połączony jest ze sterownikiem głównym. Pierwszy układ stycznikowy połączony jest ze sterownikiem głównym. Pierwszy układ komunikacyjny połączony jest ze sterownikiem głównym. Przekształtnik DC/DC połączony jest z drugim układem stycznikowym, który połączony jest z drugim układem pomiarowym. Drugi układ pomiarowy połączony jest z drugim układem przyłączeniowym, który połączony jest z drugim układem komunikacyjnym. Drugi układ pomiarowy połączony jest ze sterownikiem głównym oraz drugi układ stycznikowy połączony jest ze sterownikiem głównym. Drugi układ komunikacyjny połączony jest ze sterownikiem głównym.

Korzystnym skutkiem wynalazku jest to, że zastosowanie układu do transferu energii między pojazdami elektrycznymi umożliwi w przypadkach rozładowania baterii jednego z pojazdów na doładowanie go bez konieczności holowania do stacji ładowania. Kolejnym pozytywnym skutkiem jest zwiększenie pewności transportu pojazdami elektrycznymi.

Wynalazek został przedstawiony w przykładzie wykonania na schematycznym rysunku, przedstawiającym układ do transferu energii między pojazdami elektrycznymi w przykładzie wykonania.

Układ do transferu energii między pojazdami elektrycznymi w przykładzie wykonania, którego schemat przedstawiono na rysunku składał się ze sterownika głównego ST, będącego mikrokontrolerem „Texas Instruments” „TMS320F28035” połączonego złączem b do złącza c przekształtnika DC/DC PM będącego przetwornicą nieizolowaną typu buck-boost o mocy 10 kW i napięciu wejściowym 300–600 V oraz napięciu wyjściowym 300–600 V. Przekształtnik DC/DC PM podłączony był złączami d1, d2 odpowiednio do złącz i1, i2 układów stycznikowych W1, W2 będących stycznikami o maksymalnym prądzie pracy 50 A. Każdy układ stycznikowy W1, W2 dołączone były odpowiednio złączami j1, j2 odpowiednio do złącz f1, f2 do układu pomiarowego UP1, UP2, z których każdy składał się z układu pomiaru prądu „LA125-P” oraz optoizolowanego układu pomiaru napięcia opartego o układ ACPL-C79A. Każdy układ pomiarowy UP1, UP2 dołączony były odpowiednio złączami g1 i g2 do złącz e1 i e2 układów przyłączeniowych P1 i P2 w postaci wtyków w standardzie CHAdeMo. Każdy układ przyłączeniowy P1, P2 połączony były odpowiednio złączami p1 i p2 odpowiednio do złącz o1 i o2 układów komunikacyjnych COM1, COM2, które stanowiły układy transceiverów magistrali CAN opartych o moduł „LTM2889-3”. Każdy z układów komunikacyjnych COM1, COM2, były odpowiednio podłączony do złącz m1 i m2 sterownika głównego ST. Każdy układ pomiarowy UP1, UP2 połączone były odpowiednio złączami h1 i h2 do wejść analogowych procesora a1, a2. Każdy układ stycznikowy W1, W2 połączone były odpowiednio wejściami l1, l2 do złącz k1, k2 sterownika głównego ST.

Układ podłączono poprzez układ przyłączeniowy P1 do w pełni naładowanej baterii litowo-jonowej o pojemności 22 kWh o napięciu znamionowym 400 V oraz układem przyłączeniowym P2 do rozładowanej baterii o takich samych parametrach. Uruchomiono układ, który poprzez złącza magistrali CAN pobrał od baterii informacje o stanie naładowania baterii. Następnie układ został ustawiony tak, aby przesłać 10 kWh energii. Po zezwoleniu na ładowanie załączone zostały układy stycznikowe W1, W2 pozwalając na przepływ energii przez przekształtnik PM. Po przesłaniu energii o wartości 10 kWh sterownik główny ST wyłączył przekształtnik PM, otworzył układy stycznikowe W1, W2 i zakończył pracę.

Wykaz oznaczeń

ST – sterownik główny

W1, W2 – układ stycznikowy

UP1, UP2 – układy pomiarowe

P1, P2 – układy przyłączeniowe

PM – przekształtnik DC/DC

COM1, COM2 – układy komunikacyjne

Zastrzeżenie patentowe

1. Układ do transferu energii pomiędzy pojazdami elektrycznymi posiadający: sterownik główny (ST), przekształtnik DC/DC (PM) oraz układy przyłączeniowe (P1, P2), w którym sterownik główny (ST) połączony jest złączem (b) ze złączem (c) przekształtnika DC/DC (PM), który jest połączony z pierwszym układem przyłączeniowym (P1), oraz połączony jest z drugim układem przyłączeniowym (P2), **znamienny tym**, że przekształtnik DC/DC (PM) połączony jest złączem (d1) ze złączem (i1) pierwszego układu stycznikowego (W1), który połączony jest złączem (j1) ze złączem (f1) pierwszego układu pomiarowego (UP1), zaś pierwszy układ pomiarowy (UP1) połączony jest złączem (g1) ze złączem (e1) pierwszego układu przyłączeniowego (P1), który połączony jest złączem (p1) ze złączem (o1) pierwszego układu komunikacyjnego (COM1), przy czym pierwszy układ pomiarowy (UP1) połączony jest wyjściem (h1) z wejściem (a1) sterownika głównego (ST), oraz pierwszy układ stycznikowy (W1) połączony jest wejściem (l1) z wyjściem (k1) sterownika głównego (ST), a także pierwszy układ komunikacyjny (COM1) połączony jest złączem (n1) ze złączem (m1) sterownika głównego (ST), oraz przekształtnik DC/DC (PM) połączony jest złączem (d2) ze złączem (i2)

drugiego układu stycznikowego (W2), który połączony jest złączem (j2) ze złączem (f2) drugiego układu pomiarowego (UP2), zaś drugi układ pomiarowy (UP2) połączony jest złączem (g2) ze złączem (e2) drugiego układu przyłączeniowego (P2), który połączony jest złączem (p2) ze złączem (o2) drugiego układu komunikacyjnego (COM2) przy czym drugi układ pomiarowy (UP2) połączony jest wyjściem (h2) z wejściem (a2) sterownika głównego (ST) oraz drugi układ stycznikowy (W2) połączony jest wejściem (l2) z wyjściem (k2) sterownika głównego (ST) a także drugi układ komunikacyjny (COM2) połączony jest złączem (n2) ze złączem (m2) sterownika głównego (ST).

Rysunek

