



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **124916** (13) **U**
(51) МПК (2018.01)
B60L 13/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

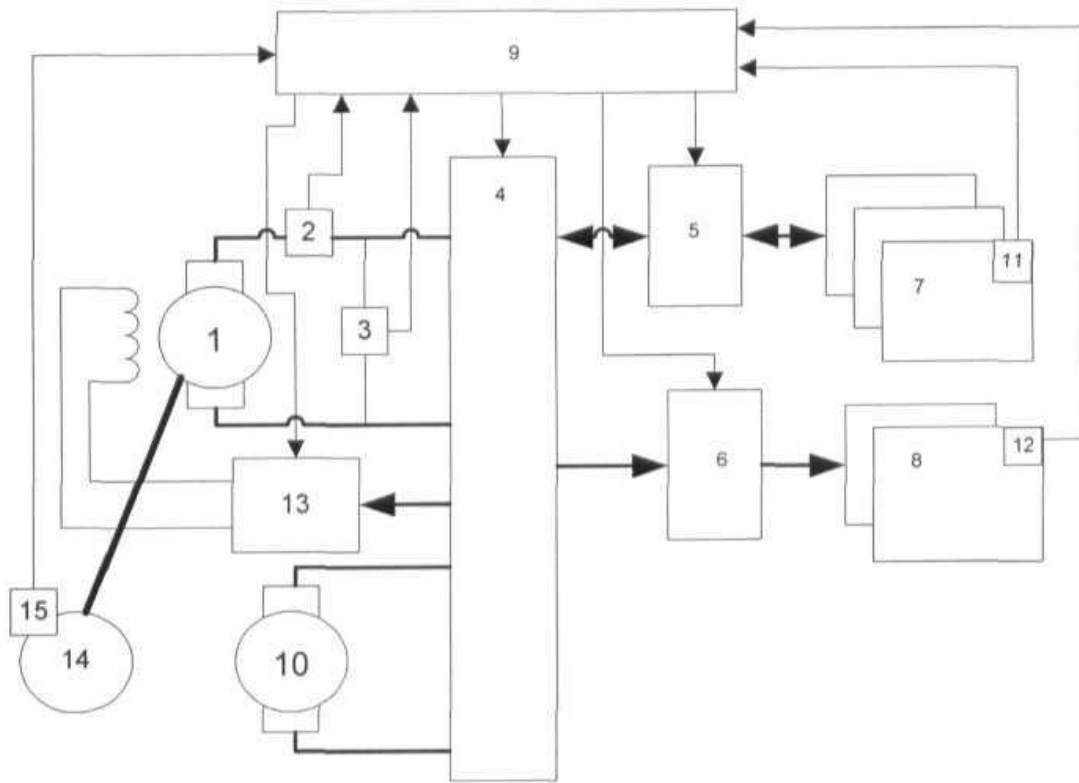
(21) Номер заявки: u 2017 11331	(72) Винахідник(и): Яровий Роман Олександрович (UA), Чернецька-Білецька Наталія Борисівна (UA)
(22) Дата подання заявки: 20.11.2017	(73) Власник(и): СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ, проспект Центральний, 59-а, м. Сєвєродонецьк, Луганська обл., 93406 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.04.2018	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.04.2018, Бюл.№ 8	

(54) ПРИСТРІЙ НАКОПИЧЕННЯ РЕКУПЕРАТИВНОЇ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНОГО КОМПЛЕКСУ РУХОМОГО СКЛАДУ

(57) Реферат:

Пристрій накопичення рекуперативної електричної енергії електротехнічного комплексу рухомого складу містить джерело електричної енергії, тяговий електродвигун, датчик струму силового ланцюга, датчик напруги силового ланцюга, блок перемикання, блок перетворення електроенергії, накопичувач, блок управління. В пристрій додатково введені секційний блок накопичувачів та секційний блок гальмівних реостатів. При цьому кожна секція накопичувача має блок датчиків, який складається із датчиків напруги та температури, а кожна секція гальмівного реостата має блок датчиків, який складається із датчиків температури та струму, при цьому в пристрій додатково введено блок управління збудженням тягового електродвигуна.

UA 124916 U



Корисна модель належить до залізничного транспорту. Корисна модель належить до електричних силових установок транспортних засобів з електроприводом, а саме до систем для накопичення енергії рекуперативного гальмування, і може бути використана для реалізації енергоефективних систем живлення транспортних засобів з автономною тягою.

5 Відомий пристрій для руху транспортного засобу на рекуперованій електроенергії (патент UA № 83779, B60L 13/00, дата публікації 25.09.2013 р.), містить електровоз з електроприводом та джерело електричної енергії, тяговий електродвигун, датчик струму силового ланцюга, датчик напруги силового ланцюга, блок перемикачів, блок перетворення електроенергії, накопичувач, блок управління (прототип).

10 Недоліками відомого пристрою є:

- пристрій не має можливості широкого регулювання гальмівного зусилля, тому що блок управління гальмівним зусиллям тільки вмикає і вимикає накопичувач, але не регулює гальмівний струм;

15 - один накопичувач не може поглинути досить велику енергію при гальмуванні потягу на великих ухилах.

- описаний пристрій не має можливості регулювання збудження тягового електродвигуна, що також змінює гальмівне зусилля;

- немає контролю температури накопичувача та гальмівного реостату, що може призвести до руйнування накопичувача та реостату;

20 - в описаному варіанті цей пристрій може використовуватись тільки для електровозів.

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалення системи накопичення рекуперативної енергії електродинамічного гальмування локомотива.

Поставлена задача вирішується тим, що у пристрої накопичення рекуперативної електричної енергії електротехнічного комплексу рухомого складу, що включає джерело електричної енергії, тяговий електродвигун, датчик струму силового ланцюга, датчик напруги силового ланцюга, блок перемикачів, блок перетворення електроенергії, накопичувач, блок управління, згідно з корисною моделлю, в пристрій додатково введені секційний блок накопичувачів та секційний блок гальмівних реостатів, причому кожна секція накопичувача має блок датчиків, який складається із датчиків напруги та температури, а кожна секція гальмівного реостату має блок датчиків, який складається із датчиків температури та струму, при цьому в пристрій додатково введено блок управління збудженням тягового електродвигуна.

Технічний результат від реалізації цієї задачі полягає у забезпеченні керованого електродинамічного гальмування, в якому гальмівне зусилля може змінюватись у широкому діапазоні, а також ефективного накопичення та використання енергії рекуперації при маневровій роботі локомотива. Це досягається за рахунок використання секційного блока накопичувачів енергії та секційного блока гальмівних реостатів, що підвищує їх надійність та ремонтпридатність, а також блока управління збудженням тягового електродвигуна та вдосконаленої системи керування накопиченням та вивільненням накопиченої енергії. Застосування секційного боку накопичувача дозволить підвищити потужні можливості енергетичної установки тепловоза. Все це обумовлює зниження енерговитрат на перевезення.

Корисна модель пояснюється кресленням, де наведено блок-схему, на якій прийняті позначення: 1 - тяговий електродвигун; 2 - датчик струму силового ланцюга; 3 - датчик напруги силового ланцюга; 4 - блок перемикачів; 5 - блок перетворення електроенергії; 6 - блок управління гальмівними реостатами; 7 - секційний блок накопичувачів; 8 - секційний блок гальмівних реостатів; 9 - блок управління; 10 - тяговий генератор; 11 - блок датчиків накопичувачів; 12 - блок датчиків гальмівних реостатів; 13 - блок управління збудженням тягового двигуна; 14 - колісна пара; 15 - тахогенератор.

Тяговий електродвигун 1 через датчик струму електродвигуна 2 з'єднаний із блоком перемикачів 4, датчик напруги електродвигуна 3 паралельно підключений до тягового електродвигуна 1, також механічно тяговий електродвигун 1 з'єднаний з колісною парою 14, на якій встановлений тахогенератор 15. Секційний блок накопичувачів 7 з'єднаний з блоком перемикачів 4 через блок перетворення електроенергії 5, секційний блок гальмівних реостатів також з'єднаний з блоком перемикачів 4 через блок управління гальмівними реостатами 6. До блока перемикачів 4 також приєднаний блок управління збудженням тягового двигуна 13. Блок управління 9 отримує інформацію з датчика струму силового ланцюга 2, датчика напруги силового ланцюга 3, блока датчиків накопичувачів 11, блока датчиків гальмівних реостатів 12, тахогенератора 15, та управляє блоком перемикачів 4, блоком перетворення електроенергії 5, блоком управління гальмівними реостатами 6, блоком управління збудженням тягового двигуна 13.

Секційний блок накопичувачів 7 виконаний у вигляді конденсаторних модульних складань, підключений до блока перетворення електроенергії 5 та має вбудований у кожну секцію блок датчиків накопичувача 11 (які контролюють струм, рівень заряду, напругу, температуру кожної секції).

5 Секційний блок гальмівних реостатів 8 використовується для поглинання надлишкової енергії рекуперації і виконаний у вигляді декількох секцій реостатів, обладнаних блоком датчиків гальмівних реостатів 12 (які контролюють струм, температуру кожної секції).

10 Блок управління 9 виконаний у вигляді мікроконтролера з програмним керуванням і призначений для здійснення в автоматичному режимі керування енергообмінними процесами між тяговим електродвигуном 1 та секційним блоком накопичувачів 7 та секційним блоком гальмівних реостатів 8, блоком управління збудженням тягового двигуна 13. Блок управління 9 отримує інформацію про заряд та стан секційного блока накопичувачів 7 через блок датчиків накопичувача 11, про стан секційного блока гальмівних реостатів через блок датчиків гальмівних реостатів 12, про величину струму та напруги в силовому ланцюгу через датчик струму силового ланцюга 2 і датчик напруги силового ланцюга 3 та значення швидкості потяга через тахогенератор 15.

Пристрій працює наступним чином

Режим тяги

20 Першочерговий рух транспортного засобу здійснюється шляхом підключення тягового генератора 10 через блок перемикачів 4 до тягового електродвигуна 1, який передає крутний момент на колісну пару 14. При цьому блок накопичувачів 7 через блок перемикачів 4 від'єднується від силового ланцюга тепловоза та знаходиться в розрядженому стані.

25 Коли секційний блок накопичувачів 7 попередньо заряджений, тяговий електродвигун 1 отримує енергію від секційного блока накопичувачів 7 через блок перетворення електроенергії 5. При цьому блок перемикачів 4 з'єднує тяговий електродвигун 1 із секційним блоком накопичувачів 7 через блок перетворення електроенергії 5 та від'єднує тяговий генератор 10, в свою чергу, блок управління 9 слідує, за допомогою блока датчиків накопичувачів 11, за рівнем заряду, температурою секційного блока накопичувачів 7. При повній розрядці або при порушенні роботи секційного блока накопичувачів 7 живлення тягового електродвигуна 1 здійснюється від тягового генератора 10. Тоді блок перемикачів 4 від'єднує секційний блок накопичувачів 7 від тягового електродвигуна 1 та приєднує тяговий генератора 10 до живлення тягового електродвигуна 1.

Режим вибігу

35 При цьому режимі блок перемикачів 4 від'єднує тяговий електродвигун 1 від силового ланцюга, тяговий генератор 10 приєднується до секційного блока накопичувачів 7 через блок перетворення електроенергії 5 та заряджає їх. Блок управління 9 слідує, за допомогою блока датчиків накопичувачів 11 за рівнем заряду, температурою секційного блока накопичувачів 7, при повній зарядці блок перемикачів 4 від'єднує секційний блок накопичувачів 7 від тягового генератора 10.

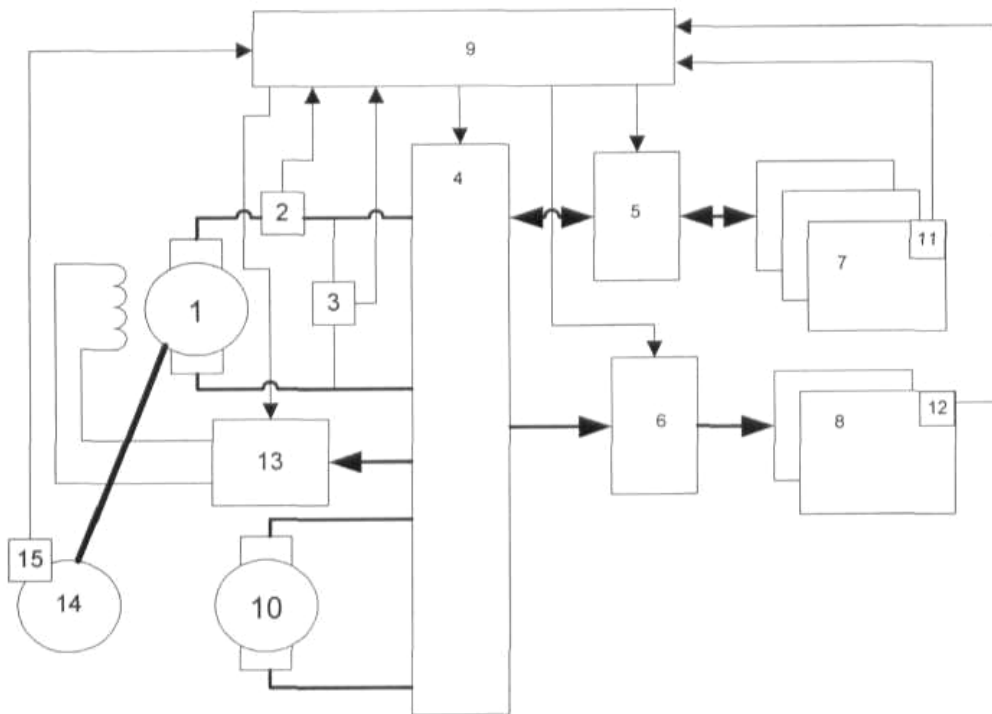
40 Режим електродинамічного гальмування

45 Тяговий генератор 10 через блок перемикачів 4 від'єднується від тягового електродвигуна 1, який переходить у режим генерації. Блок перемикачів 4 з'єднує секційний блок накопичувачів 7 через блок перетворення електроенергії 5 із тяговим електродвигуном 1 і здійснює процес зарядки блока накопичувачів 7. При цьому до блока перемикачів 4 не приєднується секційний блок гальмівних реостатів 8. При повній зарядці секційного блока накопичувачів 7 блок управління 9 здійснює перемикачів блока перемикачів 4 на від'єднання секційного блока накопичувачів 7 та підключення секційного блока гальмівних реостатів 8 через блок управління гальмівними реостатами 6. Надлишкова енергія, що генерується електродвигуном 1, поглинається на секційному блока гальмівних реостатів 8, стан яких контролюється через блок датчиків гальмівних реостатів 12. Контроль гальмівного зусилля та швидкості гальмування здійснюється блоком управління 9 на підставі інформації, отриманої з тахогенератора 15, датчика струму силового ланцюга 2 та датчика напруги силового ланцюга 3. Для цього блок управління 9 регулює збудження тягового двигуна 1 через блок управління збудженням тягового двигуна 13 та гальмівний струм через блок управління гальмівними реостатами 6.

55 Таким чином, цей пристрій дозволяє забезпечити необхідну регульовану інтенсивність гальмування та можливість розгону завдяки накопиченій гальмівній енергії.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 5 Пристрій накопичення рекуперативної електричної енергії електротехнічного комплексу рухомого складу, що містить джерело електричної енергії, тяговий електродвигун, датчик струму силового ланцюга, датчик напруги силового ланцюга, блок перемикавання, блок перетворення електроенергії, накопичувач, блок управління, який **відрізняється** тим, що в пристрій додатково введені секційний блок накопичувачів та секційний блок гальмівних реостатів, причому кожна секція накопичувача має блок датчиків, який складається із датчиків напруги та температури, а кожна секція гальмівного реостата має блок датчиків, який складається із датчиків температури та струму, при цьому в пристрій додатково введено блок управління збудженням тягового електродвигуна.
- 10



Комп'ютерна верстка О. Рябко

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601