



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 128953

(13) C2

(51) МПК

B60L 53/80 (2019.01)

B60L 50/60 (2019.01)

B60K 1/04 (2019.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2020 05556	(72) Винахідник(и):	Гафф Брайан Р. (US), Гікі Кайл (US)
(22) Дата подання заявки:	27.02.2019	(73) Володілець (володільці):	АРТІЗЕН ВІЕКЛ СИСТЕМЗ, ІНК., 742 Pancho Road, Camarillo, CA 93012, United States of America (US)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності:	12.12.2024	(74) Представник:	Кукшина Тетяна Архипівна, реєстр. №88
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	15/908,799	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	UA 77251 U, 11.02.2013 US 2012018235 A1, 26.01.2012 US 2015071747 A1, 12.03.2015 US 2012018237 A1, 26.01.2012 US 2003205421 A1, 06.11.2003 US 2008006459 A1, 10.01.2008 DE 908451 C, 05.04.1954
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	28.02.2018		
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	US		
(41) Публікація відомостей про заявку:	25.11.2020, Бюл.№ 22		
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію:	11.12.2024, Бюл.№ 50		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	PCT/US2019/019718, 27.02.2019		

(54) СИСТЕМА МОНТАЖУ ТА ДЕМОНТАЖУ БАТАРЕЙНОГО ВУЗЛА**(57) Реферат:**

Розглянуто систему монтажу та демонтажу батарейного вузла. Систему може бути розташовано на борту електричного транспортного засобу, що працює від батарейного блока, розміщеного в батарейному вузлі. Система включає пару чотириланкових зчепів, які можна застосовувати для підйому та опускання батарейного вузла. Кожний чотириланковий зчеп включає пару гаків з різними положеннями по вертикалі. Гаки розташовано так, щоб схопити горизонтальні монтажні стрижні, розташовані на батарейному вузлі. Застосування зміщених по вертикалі гаків забезпечує підняття та опускання батареї без розгойдування.

UA 128953 C2

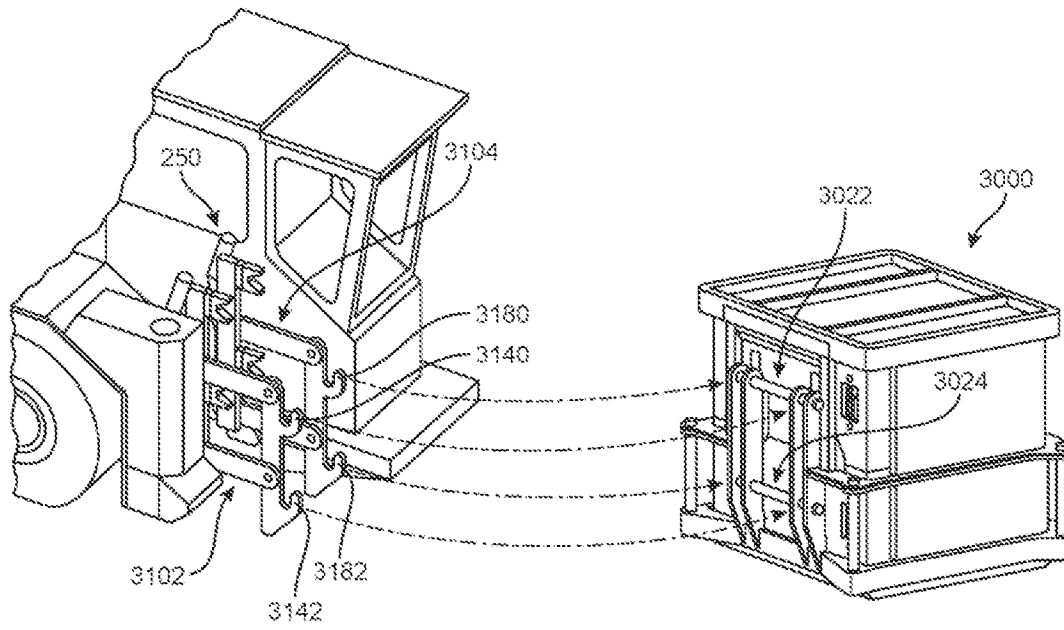


Fig. 39

Галузь техніки

Ця заявка РСТ є з пріоритетом заявки США № 15/908 799, яку подано 28 лютого 2018 року, та яку загалом включено як посилання.

Рівень техніки

5 Цей винахід стосується загалом транспортних засобів для гірничих робіт.

Різні типи транспортних засобів для гірничих робіт можуть бути використані для видалення та транспортування матеріалу під час гірничих робіт. Може застосовуватися один тип транспортного засобу – шахтний самоскид. Традиційні шахтні самоскиди можуть працювати з дизельними двигунами.

10 Шахтні самоскиди, що працюють на дизелі, можуть мати різну вантажопідйомність. Деякі самоскиди можуть мати вантажопідйомність 35 т або більше.

Електричні транспортні засоби можуть працювати з одним або декількома електродвигунами, що живляться від батарей. Батареї в електричних транспортних засобах, таких як вантажівки та інші види транспортних засобів, можуть бути великими і важкими. Для зняття батарей може знадобитися зовнішня інфраструктура, наприклад, крани, підйомники чи інші системи.

Суть винаходу

Розкриті різні варіанти здійснення гірничого транспортного засобу. Варіанти здійснення забезпечують гірничі транспортні засоби, що працюють від батарей, а не від дизеля.

20 В одному аспекті система монтажу та демонтажу батарей для батарейного вузла з батарейним відсіком включає привідний вузол і виконавчий механізм для переміщення привідного вузла і зачіпного компонента на привідному вузлі. Зачіпний компонент включає перший гак і другий гак, де перший гак і другий гачок виконані з можливістю зачеплення батарейного вузла. Перший гак має перше положення по вертикалі на зачіпному компоненті, а
25 другий гак має друге положення по вертикалі на зачіпному компоненті. Перше положення по вертикалі суттєво відрізняється від другого положення по вертикалі.

В іншому аспекті, система заміни батарей включає систему монтажу та демонтажу батарей з привідним вузлом і виконавчим механізмом для переміщення привідного вузла і стопорного компонента на привідний вузол. Зачіпний компонент включає перший гак і другий гак, розміщений під першим гаком. Система також включає батарейний відсік із зовнішнім корпусом для утримання батарейного блоку, перший утримуючий елемент та другий утримуючий елемент, розміщений під першим утримуючим елементом. Перший гак виконаний з можливістю зачеплення першого утримуючого елемента батарейного відсіку, а другий гак виконаний з
30 можливістю зачеплення другого утримуючого елемента батарейного відсіку.

35 В іншому аспекті електричний транспортний засіб включає батарейний відсік, який може утримувати батарейний блок для живлення електричного транспортного засобу, та бортову систему монтажу та демонтажу батарей для підйому та опускання батарейного відсіку. Система монтажу та демонтажу батарей додатково включає зчіпний пристрій з чотирма стрижнями. Зчіпний пристрій з чотирма стрижнями включає гак для зачеплення батарейного відсіку.

40 Інші системи, методи, особливості та переваги винаходу будуть, або стануть, очевидними для фахівця в цій галузі після вивчення наступних фігур та детального опису. Передбачається, що всі такі додаткові системи, способи, особливості та переваги повинні можуть бути включені в цей опис та цей короткий зміст, в обсязі винаходу та наступної формули винаходу.

Короткий опис креслень

45 Винахід можна краще зрозуміти з посиланням на наступні креслення та опис. Компоненти на фігурах не обов'язково виконані в масштабі, бо акцент робиться на ілюстрування принципів винаходу. На фігурах подібні номери посилань позначають відповідні частини в різних видах.

Фіг. 1 - схематичний вигляд варіанту здійснення гірничого транспортного засобу;

Фіг. 2 - схематичний вигляд збоку варіанту здійснення гірничого транспортного засобу;

50 Фіг. 3 - схематичний вигляд різних внутрішніх компонентів гірничого транспортного засобу згідно з варіантом здійснення;

Фіг. 4 - схематичний вигляд збоку варіанту здійснення гірничого транспортного засобу;

Фіг. 5 - схематичний вид ззаду варіанту здійснення гірничого транспортного засобу;

55 Фіг. 6 - схематичний вигляд зверху варіанту здійснення гірничого транспортного засобу в положенні повороту;

Фіг. 7 - схематичний вигляд втілення гірничого транспортного засобу, в якому схематично вказаний габаритний об'єм транспортного засобу;

Фіг. 8 - схематичний вигляд варіанту здійснення гірничого транспортного засобу без батарейного вузла;

60 Фіг. 9-11 - схематичні види кількох варіантів здійснення гірничих транспортних засобів різної

вантажопідйомності;

Фіг. 12 - схематичний вигляд таблиці розмірів для декількох різних варіантів здійснення гірничих транспортних засобів;

5 Фіг. 13 - діаграма, що показує ваги не завантажених транспортних засобів та їх вантажопідйомність;

Фіг. 14 - діаграми, що вказує потужність для декількох гірничих транспортних засобів;

Фіг. 15 - діаграми, що вказує відношення потужності до ваги декількох гірничих транспортних засобів;

10 Фіг. 16 - схематичний вигляд втілення транспортного засобу, що наближається до місця для заміни батарейних блоків;

Фіг. 17 - схематичний вигляд транспортного засобу, який рухається до заздалегідь визначеного місця, згідно з варіантом здійснення;

Фіг. 18 - схематичний вигляд набору силових кабелів, від'єднаних від батарейних блоків транспортного засобу, згідно варіанту здійснення;

15 Фіг. 19-20 - схематичні види батарейного вузла, опущеного на землю, згідно варіанту здійснення;

Фіг. 21 - схематичний вигляд транспортного засобу, що рухається заднім ходом від демонтованого батарейного вузла, згідно з варіантом здійснення;

20 Фіг. 22 - схематичний вигляд транспортного засобу, який рухається від першого місця до другого місця поблизу зарядженого батарейного блоку, згідно з варіантом здійснення;

Фіг. 23 - схематичний вигляд операції вирівнювання системи монтажу з батарейним вузлом згідно з варіантом здійснення;

Фіг. 24-25 - схематичні види батарейного вузла, піднятого і встановленого на транспортному засобі, згідно з варіантом здійснення;

25 Фіг. 26 - схематичний вигляд втілення набору силових кабелів, що підключаються до батарейних блоків у батарейному вузлі, згідно з варіантом здійснення;

Фіг. 27 - схематичний вигляд транспортного засобу, що рухається назад від зони, де відбувся процес заміни батареї, згідно з варіантом здійснення;

30 Фіг. 28 - схематичний вигляд процесу заміни батарей в електричному транспортному засобі згідно з варіантом здійснення;

Фіг. 29 - схематичний ізометричний вигляд втілення батарейного вузла;

Фіг. 30 - схематичний ізометричний вигляд варіанту здійснення батарей вузла у роз'єднаному вигляді;

Фіг. 31 - схематичний вигляд ззаду варіанту здійснення батарейного вузла;

35 Фіг. 32 - схематичний ізометричний вигляд переднього кінця транспортного засобу із системою монтажу та демонтажу згідно до варіанта здійснення;

Фіг. 33 - схематичний ізометричний вигляд втілення зчіпного вузла;

Фіг. 34-38 - схематичні бокові види діапазону руху зчіпного вузла, згідно з варіантом здійснення;

40 Фіг. 39 - схематичний ізометричний вигляд відповідності між системою кріплення та кріпильними стрижнями на батарейному вузлі згідно з варіантом здійснення;

Фіг. 40-45 - схематичні бокові види процесу підйому батарейного вузла за допомогою зчіпного вузла, згідно з варіантом здійснення;

Фіг. 46-48 - схематичні види іншого втілення системи для переміщення батареї;

45 Фіг. 49 - схематичний вигляд транспортного засобу та різних положень завантаження батарейного вузла, згідно з варіантом здійснення;

Фіг. 50 - схематичний вигляд переднього кінця транспортного засобу з системою вирівнювання та замикання батарейного вузла, згідно з варіантом здійснення;

50 Фіг. 51-52 - схематичні види приймального елемента з установчою частиною та стопорним механізмом, згідно варіанту здійснення;

Фіг. 53-54 - схематичні види горизонтальних монтажних стрижнів батарейного вузла, зафіксованого на місці на шасі транспортного засобу, згідно з варіантом здійснення;

Фіг. 55-56 - схематичні види вертикальних монтажних стрижнів батарейного вузла, зафіксованих на шасі транспортного засобу, згідно з варіантом здійснення;

55 Фіг. 57-58 - схематичні види батарейного вузла, який автоматично вирівнюється у вертикальному напрямку за допомогою набору приймальних елементів, згідно з варіантом здійснення;

Фіг. 59-60 - схематичні види батарейного вузла, який автоматично вирівнюється в горизонтальному напрямку за допомогою набору приймальних елементів;

60 Фіг. 61 - інший варіант здійснення системи вирівнювання та замикання для батарейного

вузла, згідно з варіантом здійснення; і

Фіг. 62 - схематичний вид збоку транспортного засобу, що ілюструє фізичний зв'язок між батарейним вузлом і шасі транспортного засобу, згідно з варіантом здійснення.

Детальний опис

5 Огляд гірничих транспортних засобів

Варіанти здійснення стосуються транспортного засобу. Транспортний засіб є електричним транспортним засобом з нульовими викидами, який використовує лише батарею для живлення транспортного засобу замість звичайного дизельного двигуна. Транспортний засіб може застосовуватися при гірничих роботах. Варіанти втілення включають різне обладнання, яке дозволяють привести в дію самоскид, що має вантажопідйомність щонайменше 40 т, використовуючи лише електричну енергію.

Транспортний засіб, описаний у цьому документі, є важким промисловим електричним транспортним засобом, призначеним для безперервної роботи в робочому середовищі, такому як шахта під поверхнею землі. Огляд шахтного середовища під поверхнею землі та загальний опис електричних транспортних засобів та електроенергетичних систем для видобутку на поверхні землі описані в заявці № 15 / 133,478, поданій 20 квітня 2016 року під назвою „Система та спосіб забезпечення електроенергією для гірничодобувної експлуатації », повний зміст якої включений тут як посилання. Електричні видобувні транспортні засоби живляться щонайменше від одного потужного батарейного блоку, який складається з множини батарейних модулів, що містяться в корпусі. Кожен модуль складається з множини елементів. Модулі можуть бути обладнані множиною операційних датчиків і можуть бути забезпечені електронними компонентами для передачі даних від датчиків в окрему мережу технічного обслуговування. Датчики можуть включати датчики температури, пристрої хронометражу, пристрої виявлення рівня заряду та інші пристрої контролю, які можуть використовуватися для забезпечення операційного центру точними даними в реальному часі щодо продуктивності модуля та історії його роботи. Детально про ці типи батарейних блоків та пов'язані з ними дані про генерування та моніторинг можна знайти у заявці № 14 / 494,138, що знаходиться на розгляді, поданій 23 вересня 2014 року, під назвою „Модульна магістральна система;” у заявці № 14/529853, поданій 31 жовтня 2014 р., під назвою „Система та спосіб заряджання батарейного блоку та віддалений доступ;” та у заявці № 14/721 726, поданої 26 травня 2015 року, під назвою „Модульна система обслуговування”. Весь зміст цих заявок включений тут як посилання.

Для наочності наступні терміни можуть бути використані в детальному описі та винаході. Термін "вантажопідйомність", або просто ємність, використовується для характеристики кількості матеріалу, який може бути укладений у кузов транспортного засобу та транспортований. Вантажопідйомність також може називатися "продуктивність відкатки".

Фіг. 1 ілюструє схематичний ізометричний вигляд транспортного засобу 100. Фіг. 2 - схематичний вигляд збоку транспортного засобу 100. Посилаючись на Фіг. 1-2, транспортний засіб 100 може складатися з рами 101 (або шасі), набору коліс 110 і кузова 112. Кузов 112 може бути з'єднаний з рамою 101 і може бути нахилений між опущеним положенням (показано на Фіг. 1.) і піднятим положенням (показано на Фіг. 2).

Для довідки, транспортний засіб 100 також має передній кінець 90, задній кінець 92, першу сторону 94 і другу сторону 96 (див. Фіг. 1).

Транспортний засіб 100 також забезпечений різними стандартними засобами, такими як кабіна 116 для одного або більше операторів.

У деяких варіантах здійснення транспортний засіб 100 може бути розділений на першу частину 122 рами і другу частину 124 рами (див. Фіг. 2). Перша частина 122 рами може бути передньою частиною, пов'язаною з кабіною 116. Друга частина 124 рами може бути задньою частиною, пов'язаною з кузовом 112. У деяких варіантах здійснення механічна тяга 125 з'єднує першу частину 122 рами і другу частину 124 рами так, що дві частини можуть рухатися одна відносно одної (наприклад, шарнірно або поворотне).

Фіг. 3 - схематичний вигляд транспортного засобу 100, на якому видно кілька внутрішніх компонентів. Транспортний засіб 100 також включає рушійну систему, що включає один або більше електродвигунів, що живляться від однієї або більше батарей. В деяких варіантах здійснення транспортний засіб 100 може включати щонайменше два електродвигуни для живлення кожної пари коліс. В деяких варіантах здійснення транспортний засіб 100 може включати чотири електродвигуни, де кожен двигун незалежно приводить в дію одне з чотирьох коліс. У варіанті здійснення на Фіг. 3, транспортний засіб 100 має перший електродвигун 180, другий електродвигун 182, третій електродвигун 184 і четвертий електродвигун 186, що по суті називається набором 188 двигунів. Для ілюстративних цілей розташування кожного двигуна в наборі 188 двигунів є приблизним і позначено лише схематично. Зрозуміло, що точне

розташування кожного двигуна в різних варіантах може бути різним.

В одному варіанті здійснення електродвигуни в транспортному засобі 100 працюють із сукупним безперервним крутним моментом приблизно 2000 Ньютон-метрів. В інших варіантах здійснення електродвигуни в транспортному засобі 100 можуть працювати з комбінованим безперервним крутним моментом приблизно в діапазоні 1500-2500 Ньютон-метрів.

В одному варіанті здійснення електродвигуни в транспортному засобі 100 працюють із сумарною безперервною потужністю 440 кіловат (590 кінських сил) та комбінованою піковою потужністю 560 кіловат (750 кінських сил). В інших варіантах здійснення електродвигуни в транспортному засобі 100 можуть працювати зі спільною безперервною потужністю приблизно в діапазоні 400-500 кіловат. В інших варіантах здійснення електродвигуни в транспортному засобі 100 можуть працювати з комбінованою піковою потужністю приблизно в діапазоні 500-600 кіловат.

В деяких варіантах здійснення транспортні засоби можуть також бути обладнані допоміжним двигуном (не показано). У деяких випадках допоміжний двигун може працювати з постійним крутним моментом приблизно 700 ньютон-метрів. У деяких випадках допоміжний двигун може працювати із загальною потужністю 125 кіловат (167 кінських сил). В деяких варіантах здійснення допоміжний двигун може бути застосований для приводу інших підсистем транспортного засобу 100, таких як механічна система, яка може використовуватися для монтажу та демонтажу батарей. Необов'язково, в інших варіантах здійснення допоміжний двигун може не застосовуватися.

У різних варіантах здійснення транспортні засоби можуть включати одну або більше батарей для живлення набору двигунів 188 та/або допоміжного двигуна. Застосовуваний у цьому документі термін "батарейний блок", як правило, відноситься до множини батарейних модулів у надміцному корпусі блоку. Кожен модуль складається з множини батарейних елементів. Таким чином, батарейний блок також стосується сукупності окремих батарейних елементів. Батарейні елементи, а отже і модулі, функціонально взаємопов'язані між собою, як описано в раніше включених заявках, що очікують на розгляд.

У різних варіантах здійснення батарейний блок може містити будь-який відповідний тип батарейних елементів. Приклади батарейних елементів включають конденсатори, ультраконденсатори та електрохімічні елементи. Приклади електрохімічних елементів включають первинні (наприклад, одноразові) та вторинні (наприклад, такі, що можуть повторно заряджатися). Приклади вторинних електрохімічних елементів включають свинцево-кислотні, клапанорегульовані свинцево-кислотні (VRLA), гелеві, поглиняний скломат (AGM), нікель-кадмієві (NiCd), нікель-цинкові (NiZn), гідрид нікелевого металу (NiMH), літій-іон (Li-ion), тощо. Батарейний елемент може мати різний рівень напруги. Зокрема, в деяких випадках два різні батарейні елементи в батарейному блоці можуть мати різний рівень напруги. Подібно до цього батарейний елемент може мати різний рівень енергетичної ємності. Зокрема, в деяких випадках два різні батарейні елементи в батарейному блоці можуть мати різні рівні ємності.

У деяких випадках може виявитися бажаним використовувати кілька батарейних блоків. Використовуваний у цьому документі термін "вузол батарейних блоків" або просто "батарейний вузол" відноситься до набору з двох або більше батарейних блоків. В деяких варіантах здійснення батарейний вузол може також включати відсік або подібний контейнер для утримання окремих батарейних блоків разом.

Як видно на Фіг. 1-3, транспортний засіб 100 виконаний з первинним батарейним вузлом 104. У деяких варіантах основний батарейний вузол 104 може бути розташований на передньому кінці 90 і на другому боці 96 транспортного засобу 100. Зокрема, основний батарейний вузол 104 може бути розташований поруч з кабіною 116, яка розташована в передній частині 90 і на першій стороні 94 транспортного засобу 100.

Транспортний засіб 100 може також мати допоміжний батарейний блок 105. Допоміжний батарейний блок 105 може бути розміщений в окремому місці від основного батарейного вузла 104. Як найкраще видно на Фіг. 3, допоміжний батарейний блок 105 може бути розташований у внутрішній частині транспортного засобу 100. Внутрішня частина транспортного засобу 100 може бути областю, розташованою всередині зовнішніх поверхонь транспортного засобу (що обговорюється нижче з посиланням на Фіг. 7). У деяких випадках допоміжний батарейний блок 105 може бути розміщений у відсіку рами 101, призначеному для розміщення допоміжного батарейного блоку 105. Як обговорено нижче, допоміжний батарейний блок 105 може застосовуватися для живлення транспортного засобу 100 під час заміни основного батарейного вузла. Допоміжний батарейний блок 105 також може називатися "відкатною батареєю".

Як видно на Фіг. 1-2, батарейний вузол 104 виставлений на зовнішній стороні транспортного засобу 100. Зокрема, різні зовнішні поверхні корпусу (тобто батарейний відсік 210), що містить

один або більше батарейних блоків, можуть складати частину зовнішньої частини транспортного засобу 100. На відміну від них, допоміжний батарейний блок 105 є внутрішньою батареєю і утримується всередині шасі транспортного засобу 100.

Батарейний вузол 104 може бути знімне прикріплений до транспортного засобу 100. Використовуваний в цьому документі термін "знімне прикріплений" відноситься до двох компонентів, які з'єднані між собою, але які можуть бути розділені, не руйнуючи той чи інший компонент. Тобто компоненти можуть неруйнівним чином відокремлюватися один від одного. Зразкові методи "знімного кріплення" включають з'єднання, виконані за допомогою знімних кріплень, засувки, замків, гаків, магнітних з'єднань, а також інших видів з'єднань.

Допоміжний батарейний блок 105 може бути "нерухомо прикріплений" до транспортного засобу 100. Тобто допоміжний батарейний блок 105 не може бути відокремлений від транспортного засобу 100 без необхідності розбирання частини транспортного засобу 100 та/або без руйнування однієї або більше частин.

У варіанті здійснення, показаному на Фіг. 1-3, основний батарейний вузол 104 містить два батарейні блоки. Сюди входять перший батарейний блок 200 і другий батарейний блок 202 (див. Фіг. 3). Перший батарейний блок 200 і другий батарейний блок 202 можуть бути розміщені ярусами, при цьому перший батарейний блок 200 розташована над другим батарейним блоком 202. Більше того, в деяких варіантах здійснення перший батарейний блок 200 і другий батарейний блок 202 утримуються всередині батарейного відсіку 210.

У деяких варіантах здійснення основний батарейний вузол 104 може забезпечувати приблизно 340-360 кіловат-годин потужності. У деяких випадках кожний перший батарейний блок 200 та другий батарейний блок 202 можуть забезпечувати приблизно 170-180 кіловат-годин потужності. У деяких варіантах здійснення допоміжний батарейний блок 105 може забезпечувати приблизно 40-50 кіловат-годин потужності.

У деяких варіантах здійснення кожен батарейний блок з основного батарейного вузла 104 може живити різний набір двигунів (і відповідно, інший комплект коліс). У деяких випадках кожен батарейний блок може живити пару двигунів на певній осі (наприклад, передній або задній). В одному варіанті здійснення, показаному на Фіг. 3, перший батарейний блок 200 може бути підключений за допомогою силового кабелю 215 до компонентів на передній осі 216. Більш конкретно, перший батарейний блок 200 може забезпечувати живлення як першого електродвигуна 180, так і другого електродвигуна 182 для живлення передніх коліс. Подібним чином, другий батарейний блок 202 може бути підключений через силовий кабель 217 до компонентів вузла 217 задньої осі. Більш конкретно, другий батарейний блок 202 може забезпечувати живлення як третього електродвигуна 184, так і четвертого електродвигуна 186 для приводу задніх коліс. Завдяки живленню двигунів передньої та задньої осей окремими батарейними блоками зменшується кількість необхідної потужності, яка повинна подаватися до одного джерела. Це може дозволити використовувати менші силові кабелі (або кабелі з меншим номіналом струму), якими простіше керувати та/або допускати менше пошкоджень.

Варіанти здійснення можуть включати систему для монтажу та демонтажу одного або декількох батарейних блоків. У варіанті здійснення на Фіг. 2, транспортний засіб 100 може включати бортову систему 250 монтажу та демонтажу. Система 250 монтажу та демонтажу може включати всі компоненти, необхідні для підйому та опускання основного батарейного вузла 104. Деталі системи 250 монтажу та демонтажу більш докладно обговорюються нижче з посиланням, наприклад, на Фіг. 32-45.

Фіг. 4-15 та супровідний опис розкривають особливості, пов'язані із загальними технічними характеристиками транспортного засобу 100, включаючи розмір, вагу, вантажопідйомність та потужність.

Варіанти здійснення можуть забезпечити електричний транспортний засіб з нульовим рівнем викидів зі схожою вантажопідйомністю транспортних засобів, що працюють на дизельному двигуні подібних розмірів.

При обговоренні факторів форми транспортного засобу в описі розглядаються загальна довжина, загальна ширина та загальна висота транспортного засобу, а також різні інші розміри. Використовуваний в цьому документі, термін "загальна довжина" відноситься до відстані між найбільш переднім місцем на транспортному засобі та найбільш заднім місцем на транспортному засобі. У деяких випадках найбільш переднє місце може бути розташоване на кабіні або батарейному блоці. Термін "загальна ширина" відноситься до відстані між протилежними сторонами транспортного засобу і вимірюється в "найвіддаленіших" місцях між протилежними сторонами. Термін "загальна висота" означає відстань між найнижчою точкою транспортного засобу (як правило, нижня точка коліс) і найвищою точкою транспортного засобу.

Кожен з цих розмірів транспортного засобу може відповідати розміру по осі або по напрямку

транспортного засобу 100. Тобто загальну довжину транспортного засобу 100 можна взяти вздовж поздовжнього напрямку (або осі) транспортного засобу 100. Загальна ширина транспортного засобу 100 може бути взята вздовж напрямку по ширині (або осі) транспортного засобу 100. Крім того, загальна висота транспортного засобу 100 може бути взята вздовж напрямку (або осі) транспортного засобу 100 по висоті.

Фіг.4 ілюструє схематичний вигляд збоку транспортного засобу 100 (як видно з першої сторони 94) для цілей ілюстрації різних розмірів. Транспортний засіб 100 має загальну висоту 300, виміряну від поверхні землі по вертикалі до приблизно найвищої точки транспортного засобу 100. В одному варіанті загальна висота 300 має значення приблизно 2206 мм. В інших варіантах загальна висота 300 може мати будь-яке значення приблизно в діапазоні від 1500 до 2500 мм. У варіанті здійснення, показаному як приклад, на Фіг. 4 видно, що загальну висоту 300 можна виміряти або від коліс до верхньої частини кузова 112, або до верхньої частини кабіни 116, оскільки верхня частина обох компонентів лежить приблизно в однаковій горизонтальній площині.

Транспортний засіб 100 має загальну довжину 302, виміряну від найбільш заднього місця рами 101 до самого переднього місця рами 101. В одному варіанті загальна довжина 302 має значення приблизно 10 175 мм. В інших варіантах загальна довжина 302 може мати будь-яке значення приблизно в діапазоні від 9000 до 12000 мм.

Як видно на Фіг. 4, загальна довжина транспортного засобу 100 може бути розділена на довжину переднього звису 310, довжину колісної бази 312 і довжину заднього звису 314. Зокрема, довжина колісної бази 312 вимірюється між центром передніх коліс 320 і центром задніх коліс 322. Довжина переднього звису 310 вимірюється від центру передніх коліс 320 до самого переднього місця транспортного засобу 100 (тобто самого переднього місця на кабіні 116. Довжина заднього звису 314 вимірюється від центру задніх коліс 322 до самого заднього місця на кузові 112. В одному варіанті здійснення довжина переднього звису 310 має значення приблизно 3429 мм, довжина колісної бази 312 має значення приблизно 5000 мм, а довжина заднього звису 314 має значення приблизно 1746 мм. Звичайно, в інших варіантах здійснення ці значення можуть варіюватися з урахуванням бажаних модифікацій довжини колісної бази, довжини передньої та/або задньої частини рами або розміру та/або простягнення кузова. Зрозуміло, що, оскільки загальна довжина змінюється в різних варіантах здійснення, значення довжини 310 переднього звису, довжини колісної бази 312 та довжини 314 заднього звису можуть відповідно змінюватися.

Посилаючись на Фіг. 2 і 4, висота кузова 112 може змінюватися залежно від робочого положення. Наприклад, у повністю опущеному стані, найбільше місце кузова 112 вгору має найнижчу висоту 330, виміряну від землі. В одному варіанті здійснення висота кузова 330 має значення, яке приблизно дорівнює загальній висоті 300 транспортного засобу 100 (тобто приблизно 2200 мм). Висота 332 найвищого місця кузова 112 у повністю піднятому стані вгору вимірюється від землі. В одному з варіантів висота 332 розташування піднятого кузова має значення приблизно 5389 мм. Більше того, в деяких випадках ця висота 332 відповідає положенню кузова 112, в якому кузов 112 утворює кут 339 з горизонтальною площиною транспортного засобу 100. У деяких випадках кут 339 має значення приблизно 70 градусів.

Як показано на Фіг. 2 і 4, транспортний засіб 100 може мати висоту просвіту 335, яка визначається як вертикальна відстань між низом коліс і нижньою стороною рами 101. У деяких випадках висота просвіту 335 може також відповідати висоті найнижчої частини кузова 112, як видно на Фіг. 4. В одному варіанті здійснення висота просвіту 335 має значення приблизно 323 мм (або 12,7 дюймів). В інших втіленнях висота просвіту 335 може коливатися приблизно від 275 мм до 325 мм.

Фіг.5 показує вигляд ззаду транспортного засобу 100. Транспортний засіб 100 має загальну ширину 340. В одному варіанті здійснення загальна ширина 340 має значення приблизно 3353 мм. В інших варіантах загальна ширина 340 може мати будь-яке значення приблизно в діапазоні від 3000 до 4000 мм.

Фіг.6 - схематичний вигляд транспортного засобу 100 у поворотному положенні. Зокрема, перша частина 122 рами має кут 370 відносно другої частини 124 рами. В одному варіанті здійснення кут 370 має значення приблизно 45 градусів. В інших варіантах здійснення кут 370 може мати будь-яке значення приблизно в діапазоні від 35 до 55 градусів. Крім того, шлях повороту має внутрішній радіус 372. Шлях повороту має зовнішній радіус 374. В одному варіанті здійснення радіус 372 має значення приблизно 4363 мм. Крім того, в одному варіанті здійснення радіус 374 має значення приблизно 9065 мм. Звичайно, будь-який з кута 370, радіуса 372 та/або радіуса 374 може змінюватися в інших варіантах здійснення, оскільки змінюється довжина та/або ширина транспортного засобу, та/або, в залежності від модифікації, інші характеристики

(такі як механічне зчеплення між першою частиною 122 рами і другою частиною 124 рами).

Конструкція транспортного засобу 100 може сприяти покращенню видимості у порівнянні з іншими вантажними транспортними засобами. Посилаючись на Фіг. 4, кабіна 116 розташована дуже близько до самого переднього краю 319 транспортного засобу 100. Це означає, що водій в кабіні 116 майже не має обмежень видимості з переднього вікна 123 кабіни 116 (див. Фіг. 1). Ця вдосконалена лінія зору може допомогти водієві краще бачити батарейний вузол на землі, коли потрібна заміна батареї.

Транспортний засіб 100 може характеризуватися відбитком, а також габаритом, які є двовимірними та тривимірними зображеннями форми транспортного засобу. Використовуваний у цьому документі термін "площа відбитку транспортного засобу" дорівнює добутку загальної довжини та загальної ширини транспортного засобу. Крім того, термін "об'єм габариту транспортного засобу" дорівнює добутку площі відбитку транспортного засобу та загальної висоти транспортного засобу.

Як видно на Фіг. 7 транспортний засіб 100 має площу 500 відбитку. Транспортний засіб 100 також має об'єм 502 габариту транспортного засобу. В одному варіанті здійснення площа 500 відбитку транспортного засобу має значення приблизно 34 м^2 . Подібним чином об'єм габариту 502 транспортного засобу має значення приблизно 75 м^3 . Звичайно, в інших варіантах як площа відбитку, так і об'єм габариту можуть варіювати, при зміні одного або більше значень із загальної довжини, загальної ширини або загальної висоти транспортного засобу 100. У деяких інших варіантах реалізації площа відбитку транспортного засобу може мати будь-яке значення приблизно в межах від 32 до 36 м^2 . Крім того, об'єм габариту транспортного засобу може мати будь-яке значення приблизно в діапазоні від 70 до 80 м^3 .

Для довідки, транспортний засіб 100 можна охарактеризувати зовнішньою поверхнею. Зовнішня поверхня включає передню зовнішню поверхню 610 і бічну зовнішню поверхню 612.

Як видно на Фіг. 7, батарейний вузол 104 розташований у передньому куті транспортного засобу 100. Зокрема, зовнішній відсік 601 (тобто корпус) батарейного вузла 104 розташований у першому передньому куті 602, який знаходиться навпроти другого переднього кута 604, де розташована кабіна 116. Більше того, батарейний вузол 104, встановлений на транспортному засобі 100, утворює частини як передньої поверхні 610 транспортного засобу 100, так і першої бічної поверхні 612 (тобто поверхні, протилежної другій бічній поверхні 614, що прилягає до кабіни 116). Зокрема, передня стінка 620 відсіку 601 утворює частину передньої зовнішньої поверхні 610, а перша бокова стінка 622 відсіку 601 - частину бічної зовнішньої поверхні 614.

Крім того, батарейний вузол 104 утворює частину верхньої зовнішньої поверхні 616 транспортного засобу 100. Зокрема, верхня частина або стінка 624 відсіку 601 утворює частину верхньої зовнішньої поверхні 616. Ще більше, в деяких випадках, нижня частина або стінка 626 відсіку 601 утворює частину нижньої зовнішньої поверхні транспортного засобу 100 (не видно на Фіг. 7).

Коли демонтується батарейний вузол 104, по передній поверхні 610 транспортного засобу 100, що прилягає до кабіни 116, може утворитися великий простір 630 або зазор, як видно на Фіг. 8. Більше того, передній кінець транспортного засобу 100 може мати L-подібну геометрію, кабіна 116 тепер висувається вперед, ізолювано від решти шасі транспортного засобу. Таким чином, коли батарейний вузол виймається з транспортного засобу 100, геометрія його зовнішньої поверхні змінюється, оскільки стінки батарейного вузла утворюють частину зовнішньої поверхні транспортного засобу при монтажі.

Помістивши основний батарейний вузол на зовнішній стороні транспортного засобу 100, може бути простіше монтувати та демонтувати батарею порівняно з електричними транспортними засобами з внутрішньо розташованими батареями. Більше того, батарейний відсік може одночасно забезпечувати структурну підтримку для вміщення батарейних блоків, а також забезпечувати структурну підтримку на зовнішній стороні транспортного засобу.

Для того, щоб забезпечити форму, вагу та інші характеристики транспортного засобу 100, розглядається кілька базових транспортних засобів. До них належать наземний самоскид з відносно більшою вантажопідйомністю (39 метричних тонн) та підземний самоскид з відносно меншою вантажопідйомністю (30 метричних тонн).

Фіг. 9-11 ілюструють кожен транспортний засіб 100 (Фіг. 9), транспортний засіб 700 (Фіг. 10) та транспортний засіб 800 (Фіг. 11) та їх відповідні вантажопідйомності. Крім того, таблиця на Фіг. 12 ілюструє різні розміри цих транспортних засобів. Як видно із порівняння транспортного засобу 100 з базовим транспортним засобом 700 та базовим транспортним засобом 800 на Фіг. 9-12, транспортний засіб 100 має розміри та вантажопідйомність, порівнянні з двома дизельними транспортними засобами. Тобто, хоча транспортний засіб 100 - це електричний транспортний засіб з нульовим рівнем викидів, він все ще здатний досягти можливостей

перевезення подібних дизельних транспортних засобів.

Базовий транспортний засіб 700 є шахтним транспортним засобом, здатного рухатися під землею. Як зазначено в таблиці на Фіг. 12, базовий транспортний засіб 700 може мати загальну форму, подібну до транспортного засобу 100. Зокрема, як зазначено на Фіг. 12, базовий транспортний засіб 700 може мати довжину 10118 мм, ширину 2690 мм і висоту 2547 мм. Ця, порівняно невелика форма, особливо загальна висота, дозволяє базовому транспортному засобу 700 перевозити вантаж по гірничому тунелю. Прикладом шахтного транспортного засобу зі схожими з базовим транспортним засобом 700 технічними характеристиками є підземний шахтний самоскид Caterpillar AD30.

Базовий транспортний засіб 800 є гірничим транспортним засобом з подібною вантажопідйомністю транспортного засобу 100. Зокрема, базовий транспортний засіб 800 має вантажопідйомність 39 метричних тонн. Прикладом гірничого транспортного засобу зі схожими з базовим транспортним засобом 800 технічними характеристиками є самоскид Volvo A40G.

Як зазначено на Фіг. 12, базовий транспортний засіб 800 може мати дещо більшу форму, ніж транспортний засіб 100. Зокрема, як зазначено на Фіг. 12, базовий транспортний засіб 800 може мати довжину 11 263 мм, ширину 3 403 мм і висоту 3132 мм.

Для розуміння, співвідношення потужності до ваги транспортного засобу 100 показано на Фіг. 13-14. Фіг. 13 - схематичний вигляд діаграми, що показує вагу трьох транспортних засобів. Для довідки, вантажопідйомність кожного транспортного засобу відображається поруч із вагою незавантаженого транспортного засобу. Тут вантажопідйомність еквівалентна продуктивності, коли продуктивність вимірюється вагою (а не об'ємом). Як видно на Фіг. 13, базовий транспортний засіб 700 має вагу незавантаженого транспортного засобу приблизно 28,9 метричних тонн. Базовий транспортний засіб 700 має вантажопідйомність приблизно 30 метричних тонн. Базовий транспортний засіб 800 має вагу незавантаженого транспортного засобу приблизно 29,8 метричних тонн. Базовий транспортний засіб 800 має вантажопідйомність приблизно 39 метричних тонн.

Як видно на Фіг. 13, транспортний засіб 100 має вагу у незавантаженому стані приблизно 45,4 метричних тонн. Транспортний засіб 100 має вантажопідйомність приблизно 40 метричних тонн. Таким чином, транспортний засіб 100 виглядає значно важчим як за базового транспортного засобу 700, так і за базового транспортного засобу 800.

Зі збільшенням ваги транспортного засобу керованість може погіршитись, якщо потужність не збільшена. У варіанті здійснення, наведеному як приклад, збільшена вага транспортного засобу 100 порівняно з базовими транспортними засобами супроводжується збільшенням загальної потужності.

Фіг. 14 - схематична діаграма, що ілюструє потужність різних транспортних засобів. Як обговорювалося раніше, один варіант здійснення транспортного засобу 100 включає набір електродвигунів, що працює з постійною потужністю приблизно в діапазоні від 400 до 500 кіловат. У деяких випадках транспортний засіб 100 може працювати з піковою потужністю приблизно в діапазоні від 500 до 600 кіловат. На відміну від цього, базовий транспортний засіб 700 з вантажопідйомністю 30 метричних тонн може працювати лише з піковою потужністю 305 кіловат. Крім того, базовий транспортний засіб 800 з вантажопідйомністю 39 метричних тонн може працювати лише з піковою потужністю 350 кіловат.

Фіг. 15 - схематичний вигляд діаграми, що ілюструє відношення потужності до ваги декількох транспортних засобів. Як видно на Фіг. 15, транспортний засіб 100 має відношення потужності до ваги приблизно 0,012 кілограма на м³. Транспортний засіб 700 має відношення потужності до ваги приблизно 0,010 кілограма на м³. Транспортний засіб 800 має відношення потужності до ваги приблизно 0,012 кілограма на м³. Таким чином, можна бачити, що ці транспортні засоби мають приблизно однакові співвідношення потужності до ваги. Незважаючи на те, що він значно важчий за інші базові транспортні засоби, транспортний засіб 100 може мати подібні ходові характеристики, на що вказують відношення потужності до ваги.

Процес заміни батареї

Багато мати систему, яка може ефективно міняти розряджені батареї повністю зарядженими батареями, щоб транспортні засоби не витрачали зайвий тривалий час при перезарядці.

Деякі системи заміни батарей в електромобілі можуть вимагати значної інфраструктури. Оскільки батареї для електричних транспортних засобів, як правило, великі та важкі, системи для заміни батарей можуть включати крани, навантажувачі, навантажувальні пандуси, упори або інші компоненти для підйому, опускання та транспортування батарей до та від транспортного засобу. Оскільки простір у шахті дуже обмежений (наприклад, у підземних шахтах), багато мати систему заміни батареї, яка обмежує кількість необхідного обладнання.

Деякі варіанти здійснення можуть використовувати так звану систему заміни батареї з "нульовою інфраструктурою". Для такої системи нульової інфраструктури все, що потрібно "простір і ґрунт" для вивантаження розряджених батарей та повторного завантаження повністю заряджених батарей.

У деяких варіантах здійснення транспортний засіб 100 виконаний з усім обладнанням, необхідним для демонтажу розряджених батарей і встановлення повністю заряджених батарей на ґрунті шахти. Таке обладнання може включати систему монтажу та демонтажу 250 для основного батарейного вузла 104. Це обладнання може також включати окрему "відкатну" батарею (тобто допоміжний батарейний блок 105), що використовується для живлення транспортного засобу 100, коли основний батарейний вузол 104 демонтований.

Фіг. 16-27 ілюструють схематичні види процесу заміни батарейного вузла з розрядженими батарейними блоками на інший батарейний вузол із зарядженими батарейними блоками в гірничому транспортному засобі.

Як видно на Фіг. 16, транспортний засіб 100 рухається в межах шахти. З метою ілюстрації показано екран 2000 дисплея, який може подавати інформацію щодо робочого стану транспортного засобу 100. Можна зрозуміти, що хоча деякі варіанти здійснення транспортного засобу 100 можуть мати дисплей, інші варіанти здійснення можуть не включати дисплей. Ще інші варіанти здійснення можуть включати дисплей, який відображає різні типи інформації. Більше того, ще інші варіанти здійснення можуть використовувати будь-який індикатор (світло, звук тощо) для надання оператору інформації про робочий стан транспортного засобу 100.

Екран 2000 дисплея включає секцію заряду батареї 2002. Секція заряду батареї 2002 може включати перший індикатор зарядки 2004, який вказує рівень заряду батарейних блоків, що включає основний батарейний вузол 104. Секція заряду батареї 2002 може також включати другий індикатор зарядки 2006, який вказує рівень заряду для допоміжного батарейного блока 105.

Екран 2000 дисплея може також включати секцію 2010 потоку потужності. Секція 2010 потоку потужності може надавати схематичне зображення транспортного засобу 100 і деяких компонентів, пов'язаних з рухомою системою. Секція 2010 потоку потужності може включати схематичні зображення першого батарейного блоку 200, другого батарейного блоку 202 і допоміжного батарейного блоку 105. Більше того, секція 2010 потоку потужності може включати схематичні лінії потоку енергії 2020, які вказують, які батарейні блоки в даний час живлять транспортний засіб. Для ілюстрації, лінії 2020 потоку потужності показані як такі, що простягаються до кожного з чотирьох коліс транспортного засобу 100. Однак можна розуміти, що потік потужності насправді переходить від одного або більше батарейних блоків до кожного з чотирьох електродвигунів (тобто, набір двигунів 188, показаний на Фіг.3). Потім кожен двигун приводить у рух відповідне колесо.

Як видно на Фіг. 16, перший індикатор заряджання 2004 вказує на те, що батарейні блоки основного батарейного вузла 104 мають низький заряд. Щоб виправити це, оператор транспортного засобу 100 рухається транспортним засобом 100 до відкритої ділянки, де розміщений повністю заряджений батарейний вузол 2040 (тобто вузол із повністю зарядженими батарейними блоками). Однак перед монтажем нового батарейного вузла транспортний засіб 100 їде до місця 2032, яке знаходиться поруч із зарядженим батарейним вузлом 2040. У місці 2032 транспортний засіб 100 може автоматично демонтувати розряджений батарейний вузол 104.

Фіг. 17 ілюструє схематичний вигляд транспортного засобу 100, що наближається до задалегідь визначеного місця 2032 для демонтажу або "відведення" основного батарейного вузла 104. Для довідки, схематична лінія вказує приблизну точку зупинки 2034, де повинен розташовуватися транспортний засіб 100 (наприклад, кінець переднього краю транспортного засобу 100), щоб забезпечити демонтування основного батарейного вузла 104 у бажаному місці. У деяких випадках, наприклад, на повністю відкритій ділянці без інфраструктури, може не знадобитися визначити точне місце розташування транспортного засобу 100 перед демонтажем основного батарейного вузла 104. Однак у деяких інших варіантах, де батарейний вузол може бути вивантажений на піддон або іншу локалізовану конструкцію (наприклад, частину зарядного відсіку або станції), може знадобитися розташувати транспортний засіб 100 у точному місці (і в точному напрямку) перед демонтажем батарейного вузла.

На Фіг. 18, видно, що транспортний засіб 100 розміщений у точці зупинки 2034 таким чином, що основний батарейний вузол 104 можна демонтувати. Перед демонтажем батареї може бути від'єднано одне або кілька фізичних з'єднань між основним батарейним вузлом 104 та іншими компонентами транспортного засобу 100. Як приклад, Фіг. 18 включає схематично збільшений вигляд одного електричного кабелю 2050, який від'єднується від батарейного блоку 200

батарейного вузла 104. Аналогічно, показано електричний кабель 2052, від'єднаний від батарейної блоку 202.

У варіанті здійснення, як приклад, кожен батарейний блок основного батарейного вузла 104 може бути від'єднаний від одного або декількох електричних ланцюгів транспортного засобу 100. Такі електричні ланцюги можуть бути схемами, які направляють живлення між однією або кількома батареями та одним або більше двигунами. В одному варіанті здійснення кожен батарейний блок приєднується щонайменше одним кабелем до одного або декількох електричних ланцюгів. Таким чином, для електричного відключення кожного батарейного блоку потрібно від'єднати один або кілька кабелів.

У варіанті здійснення, показаному як приклад, кожен батарейний блок також може бути з'єднаний з трубками, в яких протікає рідина між батареями та транспортним засобом 100. Наприклад, у деяких варіантах по батареям можуть рухатися олії для охолодження. У таких варіантах здійснення трубки, що з'єднуються з одним або декількома портами для рідини на батарейних блоках, також слід від'єднати перед демонтажем батарейного вузла. Альтернативно, в інших варіантах здійснення трубки, що застосовуються для охолоджуваної рідини, можуть бути прикріплені лише тоді, коли батарейні блоки демонтовані (наприклад, вони можуть охолоджуватися під час зарядки).

У різних варіантах, відключення кабелів та/або трубок може бути виконано вручну або автоматично. В деяких варіантах здійснення перед демонтажем основного батарейного вузла оператор транспортного засобу може вийти з кабіни і перейти на іншу сторону транспортного засобу, де є основний батарейний вузол. Потім оператор може вручну від'єднати електричні кабелі та трубки для рідини. Як варіант, зрозуміло, що в деяких інших варіантах електричні з'єднання (та/або з'єднання трубок для рідини) можуть бути автоматично роз'єднані.

Як тільки будуть виконані необхідні роз'єднання між батарейним вузлом 104 і транспортним засобом 100, батарейний вузол 104 можна демонтувати. Фіг. 19-20 ілюструють послідовні операції демонтажу первинного батарейного вузла 104 за допомогою системи 250 монтажу та демонтажу. Зокрема, батарейний вузол 104 видно в частково опущеному положенні 2070 на Фіг. 19. А на Фіг. 20 батарейний вузол 104 видно в повністю опущеному положенні 2062.

Як видно на Фіг. 19-20, батарейний вузол 104 опускається за допомогою зчіпного вузла системи 250 монтажу та демонтажу. Конкретна конструкція зчіпних вузлів, які можуть бути використані, більш детально обговорена нижче і показана, наприклад, на Фіг. 32.

Оскільки батарейний вузол 104 повинен бути відключений від будь-яких двигунів транспортного засобу 100 перед демонтажем, системі 250 монтажу та демонтажем може знадобитися живлення від допоміжного батарейного блоку 105. Тобто, будь-яка електрична потужність, необхідна для роботи зчіпного вузла 252 або інших компонентів системи 250 монтажу та демонтажу може забезпечуватися допоміжним батарейним блоком 105.

В альтернативному варіанті, передбачається, що електричні кабелі можуть бути спроектовані таким чином, щоб виходити з транспортного засобу 100, коли батарейний вузол 104 опускається на землю. У такому варіанті здійснення електричні кабелі можуть залишатися прикріпленими до батарейних блоків основного батарейного вузла 104, коли відбувається демонтаж. Отже, зрозуміло, що живлення від першого батарейного блоку 200 та/або другого батарейного блоку 202 може використовуватися для живлення системи 250 монтажу та демонтажу.

У деяких варіантах здійснення, після опускання основного батарейного вузла 104, оператор може мати можливість підключити один або обидва батарейні блоки для підзарядки. Наприклад, в одному варіанті здійснення один або кілька довгих зарядних кабелів можуть знаходитися поблизу місця 2032 (див. Фіг. 18). Зарядні кабелі можуть бути підключені до джерела живлення, яке знаходиться в іншому місці шахти (або навіть поза шахтою).

В іншому варіанті здійснення заміна батареї може відбуватися поруч з однією або кількома станціями підзарядки. У таких варіантах здійснення батарею можна демонтувати в місці, безпосередньо прилеглому до станції підзарядки.

У ще інших варіантах здійснення, батареї можуть не перезаряджатися в місці заміни, а можуть бути переміщені в інше місце для зарядки. Наприклад, в деяких варіантах здійснення бригада робітників може збирати розряджені батареї по всій шахті і переносити їх в інше місце в шахті (або за її межами), де передбачені умови зарядки. Потім та сама бригада може доставити нещодавно заряджені батареї до місць по всій шахті, де передбачається, що можуть працювати шахтні самоскиди або інші електромобільні транспортні засоби.

На Фіг. 21, транспортний засіб 100 показано під час заднього ходу від батарейного вузла 104. Як обговорюватиметься далі детально нижче, система 250 монтажу та демонтажу може бути виконана з можливістю автоматичного від'єднання від батарейного вузла 104 після того, як

батареї вузол 104 переміщений у найнижче положення. Зокрема, оператору не потрібно вручну від'єднувати батареї вузол 104 від системи 250 монтажу та демонтажу. Це може допомогти заощадити час під час процесу заміни, зменшивши кількість випадків, коли оператору доводиться заходити в та виходити з кабіни протягом всього процесу.

На Фіг. 22 показано транспортний засіб 100, який рухається від першого місця 2032 для сусіднього розрядженого батареї вузла 104 до другого місця 2033 для сусіднього повністю зарядженого батареї вузла 2040. Коли транспортний засіб 100 рухається між першим і другим місцями, екран 2000 показує, що транспортний засіб 100 працює за допомогою допоміжного батареї блоку 105. На це вказує нижчий рівень заряду, показаний на другому індикаторі 2006 зарядки (порівняно з рівнем заряду, показаним на Фіг. 16). Крім того, у секції 2010 потоку потужності чітко показано, що потужність надходить від допоміжного батареї блоку 105 до коліс (через електромотори, розташовані поруч з кожним колесом).

Хоча у варіанті втілення на Фіг. 22 показана потужність, що надходить на всі чотири колеса, в деяких варіантах здійснення допоміжний батареї блок 105 може подавати живлення лише на деякі колеса. В одному варіанті здійснення допоміжний батареї блок 105 може подавати живлення лише на передні колеса. В іншому варіанті здійснення допоміжний батареї блок 105 може подавати живлення лише на задні колеса. Таким чином, в деяких випадках, під час заміни батареї транспортний засіб 100 може працювати як з приводом передніх коліс, так і з приводом задніх коліс.

На Фіг. 23 показаний схематичний вигляд транспортного засобу 100, що наближається до повністю зарядженого батареї вузла 2040. В деяких варіантах здійснення транспортний засіб 100 може включати обладнання, що допомагає вирівняти транспортний засіб 100 і батареї вузол 2040. В одному варіанті, транспортний засіб 100 може включати одну або більше камер, розташованих на або поблизу система 250 монтажу та демонтажу. У міру наближення транспортного засобу 100 оператор може спостерігати за відображенням на дисплеї живлення, щоб допомогти вирівняти систему 250 монтажу та демонтажу з батареї вузлом 2040.

На Фіг. 23 показаний схематичний вигляд другого екрану 2100. Екран 2100 може відображати вигляд від камери, яка показує монтаж і яка може бути розміщена, наприклад, на частині системи 250 монтажу та демонтажу.

Деякі варіанти здійснення можуть включати позначки або інші візуальні індикатори на батареї вузлі. Ці позначки можна побачити на дисплеї, що допомагає оператору визначити, коли транспортний засіб правильно вирівняно. У варіанті здійснення на Фіг. 23, тильна сторона батареї вузла 2040 може бути виконана з першою фізичною позначкою 2105 та другою фізичною позначкою 2107 вгорі та низу батареї вузла 2040 відповідно. Набір віртуальних позначок, включаючи перший віртуальний знак 2110 та другий віртуальний знак 2111 накладається на відеозображення батареї вузла 2040. У міру наближення водія до батареї вузла 2040 він може спробувати керувати транспортним засобом 100 так, щоб віртуальні індикатори 2110 та віртуальні індикатори 2111 вирівнювались над фізичними індикаторами 2105 та індексами 2107 відповідно. Це може допомогти водієві точно вирівняти компоненти системи 250 монтажу та демонтажу з відповідними елементами (наприклад, стрижнями, які можна захопити) батареї вузла 2040.

На Фіг. 24 показано схематичний вигляд транспортного засобу 100, зупиненого у другому місці 2033, де розміщений заряджений батареї вузол 2040. Транспортний засіб 100 розміщений таким чином, що система 250 монтажу та демонтажу контактує із зарядженим батареї вузлом 2040.

На Фіг. 25 показаний схематичний вигляд транспортного засобу 100, коли заряджений батареї вузол 2040 піднятий над землею системою 250 монтажу та демонтажу. Нарешті, як видно на Фіг. 26, батареї вузол 2040 піднятий до остаточного положення встановлення. В цій точці оператор може підключити електричні кабелі та/або інші фізичні з'єднання до батареї блоків батареї вузла 2040. Як видно на Фіг. 26, кабель 2050 та кабель 2052 підключаються вручну до батареї блоку 2060 та батареї вузла 2062 відповідно.

В альтернативному варіанті передбачається, що електричні кабелі можуть бути спроектовані так, щоб виходити з транспортного засобу 100, коли батареї вузол 2040 розташований на землі. У такому варіанті здійснення електричні кабелі можуть бути прикріплені до батареї блоків батареї вузла 2040 до монтажу батареї вузла 2040 на транспортний засіб 100. Отже, зрозуміло, що живлення від батареї блоку 2060 та батареї вузла 2062 може використовуватися для живлення система 250 монтажу та демонтажу.

На Фіг. 27 показаний схематичний вигляд транспортного засобу 100, що від'їжджає

(рухається заднім ходом) від другого місця 2033 з повністю зарядженим основним батарейним вузлом. Як видно з секції 2010 подачі потужності на екрані 2000 дисплея, батарейний блок 2060 і батарейний блок 2062 основного батарейного вузла 2040 забезпечують рух транспортного засобу 100, і допоміжний батарейний блок більше не використовується.

5 Транспортний засіб 100 тепер може повернутися до ввозу матеріалу в шахту (або з неї) до тих пір, поки поточний основний батарейний вузол залишається зарядженим. Як тільки основний батарейний вузол повністю (або майже повністю) розрядиться, транспортний засіб 100 може повторити той самий процес заміни розрядженої батареї на повністю заряджену батарею.

10 На Фіг. 28 показана блок-схема, що ілюструє процес заміни батареї відповідно до описаних вище операцій. Зрозуміло, що в деяких варіантах здійснення деякі з цих операцій можуть бути необов'язковими. В інших варіантах здійснення можуть бути включені додаткові операції.

Під час першої операції 2300 транспортний засіб з одним або кількома змінними батарейними блоками, що містить перший батарейний вузол, може рухатися в перше місце. 15 У деяких випадках перше місце може бути поруч із другим місцем, де розміщений другий батарейний вузол, що включає один або кілька заряджених батарейних блоків.

Під час другої операції 2302 один або кілька батарейних блоків першого батарейного вузла можуть бути відключені від транспортного засобу. Це може включати відключення силових кабелів. У деяких випадках силові кабелі можуть бути від'єднані вручну. В інших випадках 20 силові кабелі можуть бути автоматично від'єднані.

У третій операції 2304 основний батарейний вузол можна демонтувати з транспортного засобу за допомогою бортової системи монтажу та демонтажу. У деяких випадках це може включати гідравлічне приводний зчіпний вузол, а також одну або кілька засувов. Зокрема, в деяких випадках засувки, які утримують основний батарейний вузол на місці біля транспортного 25 засобу, можуть бути вивільнені, і зчіпний вузол можна використовувати для опускання основного батарейного вузла на землю. У деяких випадках система зчеплення автоматично від'єднується від першого батарейного вузла, коли батарейний вузол розміщений на землі.

У четвертій операції 2306 транспортний засіб може відійти від першого батарейного вузла і рухатися до другого місця, де розташований другий батарейний вузол. Протягом цього часу 30 транспортний засіб може працювати, використовуючи живлення від допоміжної батареї, яка постійно знаходиться на борту транспортного засобу.

У п'ятій операції 2308 транспортний засіб може підійти до другого батарейного вузла і встановити контакт між другим батарейним вузлом і системою монтажу та демонтажу. У деяких випадках може використовуватися екран дисплея, щоб допомогти правильно вирівняти систему 35 монтажу та демонтажу з другим батарейним вузлом. У деяких випадках батарейний вузол може мати позначки для полегшення вирівнювання. В інших випадках екран дисплея може проектувати один або декілька позначень, які мають бути суміщені з частинами батарейного вузла (можливо, інші фізичні позначення на батареї).

У шостій операції 2310 система монтажу та демонтажу може бути використана для підняття 40 другого батарейного вузла і замкнення його на місці на транспортному засобі. У деяких випадках, коли другий батарейний вузол піднімається у найвище положення, одну або кілька частин батарейного вузла можуть захопити одна або кілька засувов системи монтажу та демонтажу, щоб зафіксувати батарейний вузол на своєму місці.

У сьомій операції 2312, як тільки другий батарейний вузол буде встановлений на 45 транспортному засобі, будь-які силові кабелі можуть бути знову підключені до батарейних блоків другого батарейного вузла. В цей час транспортний засіб може живитися від другого батарейного вузла, а не від допоміжної батареї.

В деяких варіантах заміна батареї може відбуватися в одному або декількох фіксованих місцях (наприклад, місцях розміщення в шахті). У таких випадках оператор може мати карту або 50 перелік цих місць, і коли основний батарейний вузол потрібно поміняти, оператор може підвезти транспортний засіб до найближчого відомого місця заміни. В інших варіантах місця заміни батареї можуть змінюватися, особливо в міру просування гірничої виробітки і транспортних засобів, розташованих переважно в певних місцях шахти, але не в інших. В інших варіантах заміна батареї може відбуватися на вимогу. Тобто, коли оператор зрозуміє, що батарейний 55 вузол має низький заряд, він, або вона, може зателефонувати диспетчеру з проханням доставити повністю заряджений батарейний вузол до найближчого місця.

Дані варіанти здійснення стосуються заміни батареї на не звантаженому транспортному засобі. Однак зрозуміло, що той самий процес заміни батареї може відбуватися, коли кузов 60 самоскида завантажений матеріалом.

Варіанти здійснення можуть включати обладнання для підзарядки допоміжного батарейного

блока. В деяких варіантах здійснення допоміжний батарейний блок може заряджатися за допомогою бортового перетворювача, який підключений до одного або більше модулів первинного батарейного вузла. В одному варіанті може бути використаний вбудований перетворювач постійного струму від 600 до 300 вольт. В інших варіантах здійснення допоміжний

5 батарейний блок може заряджатися зовнішнім джерелом. У таких випадках допоміжний батарейний блок можна зарядити наприкінці дня (або іншого моменту робочого циклу самоскида).

Монтаж та демонтаж батареї

Фіг. 29-31 ілюструють схематичні види батарейного вузла 3000, як приклад, . Батарейний вузол 3000 може мати дещо спільне з батарейним вузлом 104 (і батарейним вузлом 2040). Однак зрозуміло, що в різних варіантах здійснення деякі з наступних елементів батарейного вузла можуть бути необов'язковими.

Посилаючись на Фіг. 29-30, батарейний вузол 3000 складається з батарейного відсіку 3002, першого батарейного блоку 3004 і другого батарейного блоку 3006. Кожен батарейний блок

15 може додатково мати один або більше батарейних елементів.

Батарейний відсік 3002 може служити для утримання та захисту першого батарейного блоку 3004 і другого батарейного блоку 3006. Для цього батарейний відсік 3002 може мати розміри, доступні для розміщення кожного з першого батарейного блоку 3004 та другого батарейного блоку 3006. У варіантах здійснення, показаних на Фіг. 29-30, батарейний відсік 3002 виконаний у вигляді відносно тонкого зовнішнього кожуха з внутрішньою порожниною, яка може вміщувати два батарейні блоки ярусами. Зокрема, батарейний відсік 3002 має горизонтальну площадку, яка трохи більший, ніж горизонтального відбитку кожного батарейного блоку. Батарейний відсік 3002 також має висоту по вертикалі, яка трохи перевищує сукупну висоту першого батарейного блоку 3004 та другого батарейного блоку 3006.

Як видно на Фіг. 30, батарейний відсік 3002 виконаний у вигляді двох окремих частин, які можна розділити, а саме, верхню частину 3010 відсіку і нижню частину 3012 відсіку. Верхня частина 3010 відсіку має розміри, розраховані для розміщення першого батарейного блоку 3004. Нижня частина відсіку 3012 має розміри, розраховані для розміщення другого батарейного блоку 3006. Верхня частина відсіку 3010 і нижня частина відсіку 3012 можуть бути

25 скріплені за допомогою будь-яких видів кріплень, відомих в даній області техніки.

Відсік 3002 для акумулятора може включати засоби для полегшення монтажу та демонтажу. Деякі варіанти здійснення можуть включати один або кілька горизонтальних стрижнів, які виконані з можливістю полегшити монтаж. Деякі варіанти здійснення можуть включати один або кілька вертикальних стрижнів, які виконані з метою полегшення монтажу. Деякі варіанти здійснення можуть включати комбінацію горизонтальних і вертикальних стрижнів для полегшення монтажу.

30

Як видно на Фіг. 29-31, батарейний відсік 3002 включає набір горизонтальних монтажних стрижнів, що включає верхній горизонтальний монтажний стрижень 3022 і нижній горизонтальний монтажний стрижень 3024.

Кожен горизонтальний монтажний стрижень виступає трохи назад від задньої сторони 3015 батарейного відсіку 3002. Крім того, горизонтальні монтажні стрижні утримуються двома наборами вертикально орієнтованих кронштейнів 3030. Ці вертикально орієнтовані кронштейни 3030 розташовані на протилежних кінцях горизонтальних монтажних стрижнів. Кожна пара кронштейнів може бути віддалена на фіксовану відстань. Як приклад, перший вертикально орієнтований кронштейн 3031 і другий вертикально орієнтований кронштейн 3032 віддалені на відстані 3040 (див. Фіг. 31). Така конструкція забезпечує розділення кожного горизонтального стрижня на окремі секції, які можуть бути охоплені системою монтажу та демонтажу. Зокрема, верхній горизонтальний монтажний стрижень 3022 розділений на перший кінцевий сегмент 3050, проміжний сегмент 3052 і другий кінцевий сегмент 3054. Подібним чином, нижній горизонтальний монтажний стрижень 3024 розділений на перший кінцевий сегмент 3060, проміжний сегмент 3062 і другий кінцевий сегмент 3064.

40

45

50

Деякі варіанти здійснення можуть включати один або більше вертикальних стрижнів. Як видно на Фіг. 29-31, батарейний відсік 3002 включає набір вертикальних монтажних стрижнів. Зокрема, батарейний відсік 3002 містить перший вертикальний монтажний стрижень 3072 і другий вертикальний монтажний стрижень 3074.

55

Кожний вертикальний монтажний стрижень простягається від нижньої сторони нижньої частини 3012 відсіку до нижньої сторони верхньої частини 3010 відсіку. Більше того, вертикальні монтажні стрижні розташовані в протилежних задніх кутах батарейного відсіку 3002. Таким чином, в деяких випадках кожен вертикальний монтажний стрижень також може бути виконаний з можливістю забезпечити певну міцність батарейного відсіку 3002 при вертикально

60

прикладених навантаженнях. У деяких випадках подібні вертикально орієнтовані стрижні можуть також розташовуватися в одному або обох передніх кутах батарейного відсіку 3002, щоб забезпечити конструкційну міцність.

Можна зрозуміти, що як горизонтальні, так і вертикальні стрижні можуть полегшити монтаж щонайменше трьома способами. По-перше, будь-який тип стрижня можна охопити компонентами системи монтажу та демонтажу, щоб забезпечити підняття та/або опускання батарейного вузла. По-друге, будь-який тип стрижня може полегшити горизонтальне та/або вертикальне вирівнювання, взаємодіючи з відповідним компонентом системи монтажу та демонтажу (наприклад, v-подібний блок, який може допомогти автоматично вирівняти батарейний відсік у горизонтальному та/або вертикальному напрямках). По-третє, будь-який тип стрижня можна зафіксувати на місці, наприклад, використовуючи одну або кілька засувов або інші запірні механізми. Хоча можна зрозуміти, що в різних варіантах здійснення горизонтальні та вертикальні стрижні можуть бути використані для досягнення різних функцій (наприклад, горизонтальні стрижні для підйому, вирівнювання та замикавання, а вертикальні стрижні для вирівнювання та замикавання, але не для піднімання).

У цьому варіанті здійснення, показаному на Фіг. 29-31, набір горизонтальних монтажних стрижнів 3020 може функціонувати як точки контакту для підйому / опускання батарейного відсіку 3002, для вирівнювання батарейного відсіку 3002 та для фіксації батарейного відсіку 3002 на місці (наприклад, за допомогою засувов, що фіксують стрижні). На відміну від цього, набір вертикальних монтажних стрижнів 3070 не може використовуватися в якості контактних точок під час підйому / опускання батарейної відсіку 3002, але може використовуватися для полегшення вирівнювання та/або фіксації батарейного відсіку 3002 на місці (наприклад, за допомогою засувов, які фіксують стрижні).

Батарейний відсік 3002 може бути головним чином закритий на передній, верхній, нижній і бічній поверхнях. Однак батарейний відсік 3002 може бути частково відкритим на задній стороні 3015 (а також на частинах бічних поверхонь) так, щоб були відкриті з'єднувальні місця або інші елементи батарейних блоків.

Деякі варіанти здійснення можуть включати обладнання, що полегшують ковзання батареї по нерівній поверхні землі. Як найкраще видно на Фіг. 31, батарейний відсік 3002 може мати нижню поверхню 3005 із закругленими кутами 3007 для полегшення ковзання.

Батарейний відсік 3002 призначений для утримання та захисту першого батарейного блоку 3004 та другого батарейного блоку 3006. Для цього відсік батарейного блоку 3002 сконструйований таким чином, щоб мати достатню міцність, одночасно бути прикріплений до шахтного самоскида, переважно вздовж точок кріплення на задній стороні 3015.

У різних варіантах реалізації матеріали для батарейного відсіку 3002 можуть відрізнятися. У деяких варіантах реалізації батарейний відсік 3002 виготовлений з матеріалу, що включає метал або металевий сплав. У деяких варіантах реалізації батарейний відсік 3002 виконаний з матеріалу, подібного до матеріалу, що використовується для шасі (наприклад, рами 101) транспортного засобу 100.

Кожен батарейний блок може бути оснащений одним або кількома портами для прийому електричних кабелів. Як видно на Фіг. 31, перший батарейний блок 3004 включає порт 3090 для підключення електричного кабелю. Другий батарейний блок 3006 включає порт 3092 для підключення електричного кабелю. Ці порти можуть використовуватися для підключення кожного батарейного блоку до одного або декількох ланцюгів транспортного засобу, коли батарейний вузол 3000 встановлений на транспортному засобі. Ці порти також можуть використовуватися для підключення кожного батарейного блоку до джерела зарядки, коли батарейний вузол демонтований з транспортного засобу. Однак в інших варіантах здійснення кожен батарейний блок може містити два або більше електричних портів, включаючи порт для підключення батарейного блоку до електричного кола транспортного засобу та окремий порт для зарядки батарейного блоку.

Кожен батарейний блок також може бути виконаний з одним або кількома каналами або рідинними отворами для полегшення потоку олії або інших рідин для охолодження батарейних блоків. На Фіг. 31, перший батарейний блок 3004 включає набір каналів 3096. Також другий батарейний блок 3006 має набір каналів 3098.

Фіг. 32 ілюструє схематичний вигляд частини транспортного засобу 100 на передньому кінці 90. Як видно на Фіг. 32, система 250 монтажу та демонтажу розташована на передньому кінці 90 поруч із кабіною 116. Система 250 монтажу та демонтажу має пару зчіпних вузлів 3100. Зокрема, система 250 монтажу та демонтажу включає перший зчіпний вузол 3102 і другий зчіпний вузол 3104 на відстані від першого зчіпного вузла 3102.

Кожен зчіпний вузол приводиться в дію щонайменше одним гідравлічним циліндром.

Зокрема, перший зчіпний вузол 3102 приводиться в дію першим гідроциліндром 3110. Другий зчіпний вузол 3104 приводиться в дію другим гідроциліндром 3112.

Система 250 монтажу та демонтажу може також включати обладнання для фіксації батарейного вузла на транспортному засобі 100. Система 250 монтажу та демонтажу включає набір приймальних елементів 3199, які можуть бути використані для фіксації батарейного вузла на місці на транспортному засобі 100.

Фіг. 33 - розгорнутий ізометричний вигляд першого зчіпного вузла 3102 (також званий просто зчіпним вузлом 3102), гідравлічного циліндра 3110 та іншого конструктивного елемента 3111. Перший кінець конструктивного елемента 3111 може шарнірно з'єднуватися із циліндром 3114 гідроциліндра 3110. В деяких варіантах здійснення другий кінець конструктивного елемента 3111 може бути прикріплений до іншої частини транспортного засобу 100. У деяких варіантах здійснення другий кінець конструктивного елемента 3111 може бути закріплений на одній з ланок у зчіпному вузлі 3102.

Зчіпний вузол 3102 може бути зв'язкою з чотирма стрижнями. Тобто, зчіпний вузол 3102 містить чотири ланки, з'єднані між собою, розташовані в контурі і з'єднані між собою чотирма поворотними з'єднаннями. Більш конкретно, зчіпний вузол 3102 може представляти собою площинну зв'язку з чотирма стрижнями, оскільки ланки обмежені для переміщення в паралельних площинах.

Зчіпний вузол 3102 містить чотири ланки, включно з ланкою 3121, що спирається на ґрунт, (так названою "нерухомою ланкою" або "рамою"), верхню ланку 3122, яку посаджено на ґрунт, нижню ланку 3123, яку посаджено на ґрунт, і плаваючу ланку 3124. Як видно на Фіг. 32, ланка 3121, що спирається на ґрунт, може бути закріплена у приблизно вертикальному положенні на транспортному засобі 100. Плаваюча ланка 3124 залишається приблизно паралельною ланці 3121, що спирається на ґрунт, (тобто орієнтована приблизно у вертикальному напрямку). Орієнтація верхньої ланки 3122, яку посаджено на ґрунт, і нижньої ланки 3123, яку посаджено на ґрунт, може змінюватися в процесі роботи зчіпного вузла.

Плаваюча ланка 3124 включає перший гак 3140 і другий гак 3142. Перший гак 3140 і другий гак 3142 виступають вперед від плаваючої ланки 3124 таким чином, що при розташуванні на транспортному засобі 100 гаки можуть бути найпершими частинами зчіпного вузла 3102. Перший гак 3140 може бути розташований над другим гакком 3142. Тобто перший гак 3140 і другий гак 3142 можуть мати різні вертикальні положення. Перший гак 3140 може бути розташований трохи нижче поворотного з'єднання 3147 між верхньою ланкою 3122, яку посаджено на ґрунт, і плаваючою ланкою 3124. Подібним чином, другий гак 3142 може бути розташований трохи нижче поворотного з'єднання 3149 між нижньою ланкою 3123, яку посаджено на ґрунт, і плаваючою ланкою 3124.

Кожен гак має форму і призначення для прийому відповідної деталі на батарейному відсіку, тобто зчіпний вузол 3102 може зачепити і підняти (або опустити) батарейний відсік разом із другим зчіпним вузлом 3104. Наприклад, перший гак 3140 може бути розміром і виконаний у формі, щоб прийняти сегмент верхнього горизонтального монтажного стрижня 3022. Другий гак 3142 може мати розмір та форму, щоб прийняти сегмент нижнього горизонтального монтажного стрижня 3024.

Зчіпний вузол 3102 приводиться в дію поршневым штоком 3115 гідроциліндра 3110. Зокрема, кінець поршневого штока 3115 може шарнірно з'єднуватися з кінцем 3129 верхньої ланки 3122, яку посаджено на ґрунт. Кінець 3129 може бути кінцем верхньої ланки 3122, яку посаджено на ґрунт, який з'єднаний із ланкою 3121, що спирається на ґрунт. Таким чином, коли поршневий шток 3115 відходить від корпусу 3114 циліндра, кінець 3129 верхньої ланки 3122, яку посаджено на ґрунт, штовхається вниз і діє так, що нахилляє верхню тягу 3122, яку посаджено на ґрунт, вгору і піднімає вгору плаваючу ланку 3124. Подібним чином, коли поршневий шток 3115 рухається до корпусу 3114 циліндра, кінець 3129 верхньої ланки 3122, яку посаджено на ґрунт, підтягується і діє так, що нахилляє верхню ланку 3122, яку посаджено на ґрунт, вниз, а плаваюча ланка 3124 опускається. Завдяки конфігурації зчіпного вузла 3102 нижня ланка 3124, яку посаджено на ґрунт, рухається подібно до верхньої ланки 3122, яку посаджено на ґрунт, під час роботи, хоча вона може не знаходитись у безпосередньому контакті з приводом (гідроциліндром 3110).

Хоча варіанти втілення містять зчіпні вузли, зрозуміло, що в інших варіантах здійснення інші механічні вузли можуть бути використані для підйому та опускання батарейних вузлів. Більш широко, система монтажу та демонтажу батареї може включати привідний вузол і привід для переміщення приводного вузла (наприклад, зчіпний вузол та гідроциліндр). Система може додатково включати зачіпний компонент привідного вузла (наприклад, плаваючу ланку). Зачіпний компонент може включати щонайменше два вертикально розташованих гаки для

зачеплення батарейного вузла, так що при активуванні можна піднімати або опускати батарейний вузол.

Також зрозуміло, що термін "гак", що використовується тут, не є обмежений певним розміром або геометрією. Застосовуваний тут гак відноситься до будь-якої частини матеріалу (наприклад, металу), який вигнутий або зігнутий з метою утримання, лову чи іншим чином зачеплення інших елементів.

Фіг. 34-38 ілюструють схематичні види діапазону руху зчіпного вузла 3102. Для наочності робиться посилання на загальне положення плаваючої ланки 3124, а також вертикальні та горизонтальні компоненти загального положення. Вертикальний компонент положення може бути прийнятий як відносний до елемента з фіксованим вертикальним положенням, такого як структурний елемент 3111. Подібним чином, горизонтальний компонент положення може бути прийнятий як відносний до елемента з фіксованим горизонтальним положенням, такий як ланка 3121, що спирається на ґрунт.

Спочатку, як видно на Фіг. 34, зчіпний вузол 3102 розташований у першому положенні, яке відповідає першому вертикальному положенню та першому горизонтальному положенню. У цьому першому положенні плаваюча ланка 3124 знаходиться в найнижчому вертикальному положенні в своєму діапазоні руху. Крім того, верхня ланка 3122, яку посаджено на ґрунт, і нижня ланка 3123, яку посаджено на ґрунт, нахилені донизу.

На Фіг. 35 показано зчіпний вузол 3102 у другому положенні, яке відповідає другому вертикальному положенню і другому горизонтальному положенню. У цьому другому положенні верхня ланка 3122, яку посаджено на ґрунт, і нижня ланка 3123, яку посаджено на ґрунт, розташовані приблизно горизонтально (і, отже, приблизно перпендикулярно плаваючій ланці 3124). Як видно з порівняння з Фіг. 34, плаваюча ланка 3124 рухається вгору. Плаваюча ланка 3124 також досягла невеликого переміщення вперед (наприклад, подальше від ланки 3121, що спирається на ґрунт). Цей початковий розмах вперед плаваючої ланки 3124 може допомогти забезпечити належне зачеплення з батарейним вузлом, як це буде пояснено нижче.

На Фіг. 36 показано зчіпний вузол 3102 в третьому положенні, яке відповідає третьому вертикальному положенню і третьому горизонтальному положенню. У цьому третьому положенні верхня ланка 3122, яку посаджено на ґрунт, і нижня ланка 3123, яку посаджено на ґрунт, нахилені вгору так, що плаваюча ланка 3124 піднята вгору. У порівнянні з другим положенням на Фіг. 35, плаваюча ланка 3124 піднялася переважно у вертикальному напрямку з відносно меншим рухом у горизонтальному напрямку. Це допомагає гарантувати, що енергія, яка використовується для підйому батарейного вузла на транспортний засіб, в основному використовується для вертикального підйому, а не марнування енергії, а також для переміщення батарейного вузла в широкому діапазоні горизонтальних рухів, коли він піднімається від землі.

На Фіг. 37 показано зчіпний вузол 3102 в четвертому положенні, яке відповідає четвертому вертикальному положенню і четвертому горизонтальному положенню. У цьому четвертому положенні верхня ланка 3122, яку посаджено на ґрунт, і нижня ланка 3123, яку посаджено на ґрунт, сильніше нахилені вгору порівняно з їх орієнтацією в третьому положенні, показаному на Фіг. 36. Переходячи з третього положення до цього четвертого положення, плаваюча ланка 3124 почала змінювати свій горизонтальний рух так, що тепер вона рухається назад до ланки 3121, що спирається на ґрунт, (а також до транспортного засобу 100). Більше того, швидкість його вертикального руху між третім та четвертим положенням менше, ніж швидкість горизонтального руху.

На Фіг. 38 показано зчіпний вузол 3102 у п'ятому та остаточному положенні, що відповідає п'ятому вертикальному положенню та п'ятому горизонтальному положенню. У цьому п'ятому положенні верхня ланка 3122, яку посаджено на ґрунт, і нижня ланка 3123, яку посаджено на ґрунт, мають майже вертикальну орієнтацію. Крім того, плаваюча ланка 3124 розташована безпосередньо поруч із (і, можливо, контактує з) ланкою 3121, що спирається на ґрунт. Між четвертим положенням на Фіг. 37 і цим п'ятим положенням майже всі рухи плаваючої ланки 3124 здійснюються в горизонтальному напрямку з мінімальним вертикальним рухом. Це допомагає гарантувати, що батарейний вузол має достатній горизонтальний імпульс для контактування та зачеплення за допомогою стопорного механізму (наприклад, засувки)

Зрозуміло, що, хоча вищезазначене обговорення стосується першого зчіпного вузла 3102, аналогічне обладнання застосовується до другого зчіпного вузла 3104. Більше того, перший зчіпний вузол 3102 і другий зчіпний вузол 3104 виконані з можливістю діяти паралельно один одному, зазнаючи практично однакових рухів і розподіляючи навантаження, коли батарейний вузол піднімається на або опускається з транспортного засобу.

Фіг. 39 - схематичний вигляд переднього кінця 90 транспортного засобу 100 і демонтованого

батареїного вузла 3000. Як схематично показано на Фіг. 39, кожен гак системи 250 монтажу та демонтажу може відповідати одному з горизонтальних монтажних стрижнів батареїного відсіку 3002. Тобто кожен гак може бути виконаний з можливістю захопити один з цих двох стрижнів.

Перший гак 3140 першого зчіпного вузла 3102 розміщений для зачеплення верхнього горизонтального монтажного стрижня 3022. Подібним чином, перший гак 3180 другого зчіпного вузла 3104 також розміщений для зачеплення верхнього горизонтального монтажного стрижня 3022. Другий гак 3142 першого зчіпного вузла 3102 розташовується для зачеплення нижнього горизонтального монтажного стрижня 3022. Подібним чином, другий гак 3182 другого зчіпного вузла 3104 також розміщується для зачеплення нижнього горизонтального монтажного стрижня 3024. Ця конфігурація передбачає чотири точки зачеплення між системою 250 монтажу та демонтажу та батареїним вузлом 3000.

Як правило, кожен гак може захопити будь-який сегмент відповідного горизонтального стрижня. В деяких варіантах здійснення може бути бажаним, щоб гаки захоплювали проміжний сегмент стрижня, наприклад, проміжний сегмент 3052 верхньої горизонтального монтажного стрижня 3022 і проміжний сегмент 3062 нижнього горизонтального монтажного стрижня 3024 (Фіг. 31). В інших варіантах здійснення може бути бажаним, щоб гаки захоплювали кінцеві сегменти стрижня. Тобто перший кінцевий сегмент 3050 і другий кінцевий сегмент 3054 верхньої горизонтального монтажного стрижня 3022. Це також включає перший кінцевий сегмент 3060 і другий кінцевий сегмент 3064 нижнього горизонтального монтажного стрижня 3024.

Фіг. 40-45 ілюструють схематичні зображення процесу монтажу батареїного вузла. Для наочності на Фіг. 40-45 показаний лише перший зчіпний вузол 3102., однак зрозуміло, що другий зчіпний вузол 3104 може працювати по суті ідентичним чином разом з першим зчіпним вузлом 3102. Крім того, частини батареїного вузла 3000 показані на екрані, так що частина верхнього горизонтального монтажного стрижня 3022 і нижнього горизонтального монтажного стрижня 3024 є видимою під час цього процесу.

Спочатку, як показано на Фіг. 40, батареїний вузол 3000 розташований на поверхні землі 3200. У міру наближення транспортного засобу 100 до батареїного вузла 3000 (як показано, наприклад, на Фіг. 23), зчіпний вузол 3102 може знаходитися в опущеному положенні. Зокрема, зчіпний вузол 3102 може бути опущений до положення, коли перший гак 3140 є в більш низькому положенні, ніж верхній горизонтальний монтажний стрижень 3022, і таким чином, щоб другий гак 3142 був достатньо нижче, ніж нижній горизонтальний монтажний стрижень 3024. Це гарантує, що перший гак 3140 і другий гак 3142 можуть бути переміщені у положення безпосередньо під монтажними стрижнями, коли гаки контактують із задньою стороною 3015 батареїного відсіку 3002 (як показано на Фіг. 41).

Як тільки перший гак 3140 і другий гак 3142 контактують з батареїним відсіком 3002, гідравлічний циліндр 3110 може приводити в дію зчіпний вузол 3102, як показано на Фіг. 42. Як обговорювалося вище, при запуску з найнижчого положення зчіпний вузол 3102 рухається так, що плаваюча ланка 3124 рухається трохи вперед у горизонтальному напрямку, коли вона одночасно починає рухатися вгору. Цей невеликий горизонтальний рух вперед може мати ефект натискання першого гака 3140 і другого гака 3142 на батареїний відсік 3002. У деяких випадках сила може бути такою, що батареїний відсік 3002 (або, як варіант, транспортний засіб 100) злегка зміщується по горизонталі, або трохи назви (як видно на Фіг. 42). Однак цей рух вперед є навмисним, щоб забезпечити, що перший гак 3140 і другий гак 3142 повністю зачепили верхній горизонтальний монтажний стрижень 3022 і нижній горизонтальний монтажний стрижень 3024.

При правильному зачепленні системи з монтажними стрижнями, як показано на Фіг. 42, зчіпний вузол 3102 може продовжувати діяти так, що плаваюча ланка 3124 рухається переважно у вертикальному напрямку, як видно на Фіг. 43. Коли плаваюча ланка 3124 рухається далі вгору, батареїний вузол 3000 піднімається з поверхні 3200 землі.

Зрештою, як показано на Фіг. 44-45, рух зчіпного вузла 3102 такий, що батареїний вузол 3000 переміщується в основному назад. Це допомагає забезпечити батареїному блоку 3000 достатній імпульс назад, щоб його можна було зачепити і зафіксувати за допомогою стопорного механізму (наприклад, засувки).

Зрозуміло, що використання гаків у різних вертикальних положеннях плаваючої ланки 3120 допомагає забезпечити стабільність і належне завантаження батареїного вузла 3000. Зокрема, використання як верхнього набору гаків (на обох зчіпних вузлах), так і нижній набору гаків допомагає підтримувати батареїний вузол практично при постійній орієнтації протягом усього процесу підйому. Наприклад, як показано на Фіг. 40, центральна вертикальна вісь 3210 батареїного відсіку 3002 приблизно паралельна плаваючій ланці 3120 (тобто центральній

вертикальній осі 3212 плаваючої ланки 3120) до зачеплення з батарейним відсіком 3002. Оскільки батарейний відсік 3002 піднімається і переміщується і в горизонтальному, і у вертикальному напрямках між його найнижчим положенням на Фіг. 42 і його найвище положення на Фіг. 45, батарейний відсік 3002 зберігає по суті постійну орієнтацію. Тобто

5 центральна вертикальна вісь 3210 залишається по суті паралельною плаваючій ланці 3120. Іншими словами, протягом усього процесу підйому батарейний відсік 3002 ніколи не нахилиється і не перекидається. Це допомагає забезпечити відсутність небажаного розгойдування батарейного вузла 3000, оскільки таке гойдання може знизити ефективність підйомного механізму, а також ускладнити суміщення батарейного вузла 3000 та будь-якого

10 стопорного механізму.

Зрозуміло, що процес, описаний вище і проілюстрований на Фіг. 40-45, можна виконувати зворотно, щоб опустити батарейний вузол 3000 з транспортного засобу 100 на поверхню землі 3200. Після того, як батарейний вузол 3000 опуститься на землю 3200, зчіпний вузол 3102 може бути опущений до тих пір, поки перший гак 3140 і другий гак 3142 не стануть в достатньо низьке

15 положення для від'єднання від верхньої горизонтального монтажного стрижня 3022 і нижнього горизонтального монтажного стрижня 3024. Після від'єднання гаків транспортний засіб 100 може від'їхати від батарейного вузла 3000, щоб переміститися в місце, де можна встановити інший батарейний вузол (наприклад, як показано на Фіг. 21).

Фіг. 46-48 ілюструють схематичний вигляд альтернативного втілення системи для підйому та опускання батарей. На Фіг. 46, батарея 3300 спочатку розташована на піднятій платформі 3302. Зчіпний вузол 3304 з'єднує верхню центральну частину батареї 3300 з піднятою платформою 3302. У міру повороту та простягання зчіпного вузла 3304 батарея 3300 піднімається з платформи 3302 і опускається до положення поза платформою 3302, як показано на Фіг. 47-48. Однак, як чітко видно на Фіг. 47, батарея 3300 може трястися або розгойдуватися,

20 коли вона опускається, через те, що батарея зачеплена лише в одному вертикальному положенні.

В умовах гірничого середовищі поверхня землі може бути не рівною. Це означає, що коли транспортний засіб намагається встановити або демонтувати батарейний вузол, ділянка землі, де батарейний вузол піднятий (або опущений), може бути трохи вище або нижче відносно

30 ділянки землі, де розташовані колеса транспортного засобу. Деякі варіанти здійснення транспортного засобу можуть включати обладнання, що гарантують, що батареї можна встановлювати або демонтувати на нерівній землі.

Фіг. 49 ілюструє схематичний вигляд частини транспортного засобу 100 для цілей характеристики габаритів системи монтажу та демонтажу транспортного засобу 250. Тут колеса транспортного засобу 100 знаходяться на ділянці землі 3402. Висота ділянки землі 3402 приймається як рівень землі 3403. У варіанті здійснення, як приклад, система 250 монтажу та демонтажу здатна завантажити батарейний вузол 3410 від піднятої ділянки землі 3404. Ділянка землі 3404 може бути піднята від рівня землі 3403 на висоту 3420. Крім того, система 250 та

40 демонтажу 250 здатна завантажувати батарейний вузол 3411 із заглибленої ділянки землі 3406. Ділянка землі 3406 може бути заглиблена нижче рівня землі 3403 на висоту 3422. Для ілюстративних цілей підняту ділянку землі 3404 і заглиблену ділянку землі 3406 показані поруч одна з одною.

Загальна відстань по вертикалі між заглибленою ділянкою землі 3406 і піднятою ділянкою землі 3404 називається "габаритом завантаження" системи 250 монтажу та демонтажу. Ця

45 відстань має позначку 3424 на Фіг. 49, і дорівнює сумі висоти 3420 та висоти 3422.

Розмір габариту завантаження може визначатися діапазоном руху зчіпних вузлів системи 250 монтажу та демонтажу, а також висотою цих вузлів відносно рівня землі. Найнижче положення завантаження обмежується тим, наскільки низькими, порівняно з рівнем землі, можуть проходити гаки на кожному зчіпному вузлі, оскільки гаки повинні бути нижче

50 горизонтальних монтажних стрижнів на батарейному відсіку, коли вони спочатку зачіпляють батарейний відсік. У деяких випадках найвище положення завантаження обмежується висотою (відносно рівня землі), на якій зчіпні вузли можуть почати відходити назад і, отже, не можуть зачепити горизонтальні монтажні стрижні.

При різних варіантах значення найнижчого положення завантаження, найвищого положення та загального габариту завантаження можуть змінюватися. У деяких варіантах найнижче положення завантаження може коливатися приблизно в діапазоні від 6 дюймів до 10 дюймів

55 нижче рівня землі (що визначається висотою землі, де розташовані передні колеса). В одному варіанті здійснення найнижче положення завантаження має значення приблизно на 8 дюймів нижче рівня землі. У деяких втіленнях найвище положення завантаження може коливатися приблизно в діапазоні від 2 дюймів до 4 дюймів над рівнем землі. В одному варіанті здійснення

60

найвище положення завантаження має значення приблизно 2,75 дюйма над рівнем землі.

Зрозуміло, що в деяких варіантах здійснення система монтажу та демонтажу може бути достатньо міцною, щоб підняти батарейний вузол вагою від 8 до 10 кілограмів. Таким чином, можна зрозуміти, що компоненти кожного зчіпного вузла можуть бути сконструйовані з урахуванням цього обмеження.

Система автоматичного вирівнювання і замикання батареї

Як вже обговорювалося, після того як системою 250 монтажу та демонтажу батарейний вузол піднятий у бажане положення на транспортному засобі повинен застосовуватися якийсь механізм, щоб зафіксувати батарейний вузол на місці на транспортному засобі. Крім того, в деяких варіантах здійснення система монтажу та демонтажу може також включати обладнання, яке допомагає вирівнювати батарейний вузол. Таке обладнання може включати компоненти для автоматичного вирівнювання, які направляють батарейний вузол у заздалегідь визначене положення, щоб гарантувати, що батарейний вузол може бути належним чином зачеплений одним або кількома стопорними механізмами (наприклад, засувками).

Фіг. 50 - схематичний вигляд переднього кінця транспортного засобу 100. Система 250 монтажу та демонтажу (Фіг. 50) може мати як функції автономного вирівнювання, так і функції фіксації, які в сукупності можуть називатися компонентами системи вирівнювання та фіксації.

Транспортний засіб 100 може включати множину приймальних елементів. Приймальним елементом може бути будь-який компонент, виконаний з можливістю прийому та утримання монтажного стрижня або іншого кріпильного елемента батарейного відсіку. В деяких варіантах здійснення приймальний елемент може містити вирівнювальну частину для направлення монтажного стрижня або іншого елемента на місце. В деяких варіантах здійснення приймальний елемент може також містити запірний механізм для фіксації монтажного стрижня або іншого елемента на місці. Альтернативно, в інших варіантах здійснення, приймальний елемент може включати стопорний механізм, але не мати вирівнювальної частини.

Зокрема, транспортний засіб 100 на (Фіг. 50) має перший приймальний елемент 4011, другий приймальний елемент 4012, третій приймальний елемент 4013, четвертий приймальний елемент 4014, п'ятий приймальний елемент 4015, шостий приймальний елемент 4016, сьомий приймальний елемент 4017 і восьмий приймальний елемент 4018, які можуть бути спільно іменовані як множина приймальних елементів 4010. Для цілей ілюстрації, приймальні елементи схематично показані на Фіг. 50.

Множину приймальних елементів 4010 може бути розділено на набір приймальних елементів, які виконані для зачеплення горизонтальних монтажних стрижнів на батарейному вузлі, та іншого набору приймальних елементів, які виконані для зачеплення вертикальних монтажних стрижнів на батарейному вузлі. Зокрема, перший приймальний елемент 4011, другий приймальний елемент 4012, третій приймальний елемент 4013 і четвертий приймальний елемент 4014 в сукупності складають перший набір приймальних елементів 4020, які виконані з можливістю зачеплення горизонтальних монтажних стрижнів. Крім того, п'ятий приймальний елемент 4015, шостий приймальний елемент 4016, сьомий приймальний елемент 4017 і восьмий приймальний елемент 4018 в сукупності складають другий набір приймальних елементів 4030, які виконані з можливістю зачеплення вертикальних монтажних стрижнів.

Перший набір приймальних елементів 4020 може бути розміщений на транспортному засобі 100 між першим зчіпним вузлом 3102 і другим зчіпним вузлом 3104 відносно горизонтального напрямку. Більше того, перший набір приймальних елементів 4020 може бути розміщений у верхньому наборі приймальних елементів 4022 (включаючи перший приймальний елемент 4011 і другий приймальний елемент 4012) і нижньому наборі приймальних елементів 4024 (включаючи третій приймальний елемент 4013 і четвертий приймальний елемент 4014). Верхній набір приймальних елементів 4022 має загальне вертикальне положення і може зачеплювати верхній горизонтальний монтажний стрижень 3022 батарейного вузла 3000. Нижній комплект приймальних елементів 4024 має загальне вертикальне положення, що знаходиться нижче верхнього набору приймальних елементів 4022. Нижній комплект приймальних елементів 4024 може зачепити нижній горизонтальний монтажний стрижень 3024 батарейного вузла 3000.

Перший набір приймальних елементів 4020 може мати спільну орієнтацію. Зокрема, кожен приймальний елемент орієнтований з поздовжнім напрямком, вирівняним до вертикального. Така орієнтація гарантує, що отвір кожного приймального елемента може бути зафіксовано горизонтально орієнтованим стрижнем від батарейного вузла.

Другий набір приймальних елементів 4030 може бути розміщений на транспортному засобі 100. Зокрема, п'ятий приймальний елемент 4015 і шостий приймальний елемент 4016 можуть бути розташовані поруч із першим зчіпним вузлом 3102, а сьомий приймальний елемент 4017 і восьмий приймальний елемент 4018 можуть бути розміщені поруч з другим зчіпним вузлом

3104. Однак, на відміну від першого набору приймальних елементів 4020, які розташовані між зчіпом та прилеглими внутрішніми сторонами зчіпів, при цьому, приймальні елементи другого набору приймальних елементів 4030 розташовані поруч із зовнішніми лицьовими сторонами зчіпів.

5 Другий набір приймальних елементів 4030 може мати спільну орієнтацію. Зокрема, кожен приймальний елемент орієнтований у його поздовжньому напрямку, вирівняним з напрямком по ширині. Така орієнтація гарантує, що отвір кожного приймального елемента може бути зачеплено вертикально орієнтованим стрижнем від батарейного вузла.

10 Фіг. 51-52 ілюструють схематичні види приймального елемента 4400, як приклад, який може бути використаний у цій системі. Зокрема, на Фіг. 51 зображено схематичний вигляд приймального елемента 4400 у відкритому положенні, а на Фіг. 52 - схематичний вид приймального елемента 4400 у закритому положенні.

15 Приймальний елемент 4400 може мати зовнішній корпус 4402 і внутрішній запірний елемент 4404. Внутрішній запірний елемент 4404 розташований у приймальній порожнині 4406 зовнішнього корпусу 4402. Крім того, внутрішній запірний елемент 4404 може мати можливість повороту всередині приймальної порожнини 4406.

20 Зовнішній корпус 4402 включає базову частину 4420 і підняті боковини 4422, які утворюють границі приймальної порожнини 4406. Боковини 4422 можуть бути нахилені до базової частини 4420 так, що вони будуть найвищими на кінцях приймального елемента 4400 і найнижчими в центрі приймального елемента 4400. Тобто, боковини 4422 можуть включати перший виріз 4424 на одній стороні приймального елемента 4400 і другий виріз 4426 на другій стороні приймального елемента 4400.

25 Внутрішній запірний елемент 4404 може мати відкриту петлю або гачкоподібну форму з відкритою стороною 4410. Коли внутрішній запірний елемент 4404 повертається так, що відкрита сторона 4410 розташована поруч із першим вирізом 4424 і другим вирізом 4426, приймальний елемент 4400 є у "відкритому" положенні, як видно на Фіг. 51. У цьому відкритому положенні ділянка монтажного стрижня може бути розміщена між першим вирізом 4424, другим вирізом 4426, а також всередині відкритої сторони 4410 внутрішнього запірного елемента 4404. Також у відкритому положенні монтажний стрижень 4450 може бути знятий з приймального елемента 4400.

30 Коли внутрішній стопорний елемент 4404 повертають так, що відкрита сторона 4410 розташовується в базовій частині 4420, приймальний елемент 4400 знаходиться в закритому положенні, як видно на Фіг. 52. У закритому положенні частина монтажного стрижня може бути зафіксована між внутрішнім стопорним елементом 4404 та частинами зовнішнього корпусу 4402. Залежно від натягу між монтажним стрижнем та приймальними елементами, монтажний стрижень може бути, а може і не бути, здатний ковзати крізь зазор, утворений між внутрішнім стопорним елементом 4404 і базовою частиною 4420 зовнішнього корпусу 4402.

40 У деяких варіантах здійснення приймального елемента 4400 може приводитися від гідравлічного тиску. Наприклад, в одному варіанті здійснення приймального елемента 4400 може бути гідравлічною засувкою. В інших варіантах здійснення приймального елемента 4400 може бути підпружиненим приймальним елементом. У ще інших варіантах здійснення приймального елемента 4400 може приводитися в дію за допомогою будь-яких додаткових механічних компонентів (таких як тяги), які можуть використовуватися для фіксації елемента на місці.

45 У деяких варіантах здійснення приймального елемента може бути зміщений у відкритому положенні. В інших варіантах здійснення приймального елемента може бути зміщений у закритому положенні. У ще інших варіантах здійснення, приймальний елемент може не мати зміщеного положення ні у відкритому, ні у закритому положенні.

50 Зрозуміло, що приймальний елемент 4400 показаний лише як приклад втілення типу приймального елемента, який може бути використаний із системою 250 монтажу та демонтажу. У деяких варіантах здійснення один або більше приймальних елементів у будь-якому першому наборі приймальних елементів 4220 та/або другому наборі приймальних елементів 4230 може бути виконаний з подібним обладнанням для приймального елемента 4400. Тобто, один або більше приймальних елементів у відповідних варіантах здійснення можуть включати бічні стінки, які нахилені до центру приймального елемента, а також внутрішній стопорний елемент, який обертається, хитається або іншим чином спрацьовує, щоб бути відкритим та закритим навколо монтажного стрижня.

60 Фіг. 53-54 ілюструють, як перший набір приймальних елементів 4020 взаємодіє з верхнім горизонтальним монтажним стрижнем 3022 і нижнім горизонтальним монтажним стрижнем 3024, коли батарейний вузол 3000 піднімається вгору до і в напрямку першого набору приймальних елементів 4020. Зокрема, як видно на Фіг. 53, зчіпні вузли можуть діяти, щоб

підняти батарейний вузол 3000 вгору і в напрямку першого набору приймальних елементів 4020. Як видно на Фіг. 54, оскільки верхній горизонтальний монтажний стрижень 3022 і нижній горизонтальний монтажний стрижень 3024 розміщені всередині пари відповідних приймальних елементів, приймальні елементи автоматично закриваються, щоб закріпити батарейний вузол 3000 на місці на транспортному засобі 100. Тобто перший приймальний елемент 4111 і другий приймальний елемент 4112 зачеплюються і закриваються навколо верхнього горизонтального монтажного стрижня 3022. Зокрема, внутрішній стопорний елемент 4080 першого приймального елемента 4111 закривається навколо верхнього горизонтального монтажного стрижня 3022, а внутрішній стопорний елемент 4082 третього приймального елемента 4113 закривається навколо нижнього горизонтального монтажного стрижня 3024. Крім того, третій приймальний елемент 4113 і четвертий приймальний елемент 4114 (не видно на Фіг. 53-54) замикаються і закриваються навколо нижнього горизонтального монтажного стрижня 3024.

Фіг. 55-56 ілюструють, як другий набір приймальних елементів 4030 взаємодіє з верхнім горизонтальним монтажним стрижнем 3022 і нижнім горизонтальним монтажним стрижнем 3024, коли батарейний вузол 3000 переміщують горизонтально до другого набору приймальних елементів 4030. На відміну від Фіг. 53-54, на яких зображено схематичний вигляд збоку батарейного вузла 3000 та відповідних приймальних елементів на транспортному засобі 100, на Фіг. 55-56 зображено вигляд зверху батарейного вузла 3000 та відповідних приймальних елементів.

Як видно на Фіг. 55, зчіпні вузли можуть діяти, щоб підняти батарейний вузол 3000 вгору і в напрямку другого набору приймальних елементів 4030. Як видно на Фіг. 56, оскільки перший вертикальний монтажний стрижень 3072 і другий вертикальний монтажний стрижень 3074 розміщені всередині пари відповідних приймальних елементів, приймальні елементи автоматично закриваються, щоб закріпити батарейний вузол 3000 на місці на транспортному засобі 100. Тобто п'ятий приймальний елемент 4115 зачепляється і закривається навколо другого вертикального монтажного стрижня 3074. Крім того, сьомий приймальний елемент 4117 зачепляється і закривається навколо першого вертикального монтажного стрижня 3072. Зокрема, внутрішній стопорний елемент 4090 п'ятого приймального елемента 4115 закривається навколо другого вертикального монтажного стрижня 3074, а внутрішній стопорний елемент 4092 сьомого приймального елемента 4117 закривається навколо першого вертикального монтажного стрижня 3072. Хоча на цьому виді це не показано, шостий приймальний елемент 4116 може також зачепитися і закритися навколо першого вертикального монтажного стрижня 3072, і восьмий приймальний елемент 4018 може також зачепитися і закритися навколо другого вертикального монтажного стрижня 3074.

На Фіг. 53-56 показано процес монтажу батарейного вузла на шасі транспортний засобу, зафіксувавши його на місці, але зрозуміло, що під час демонтажу може застосовуватися зворотний процес. Тобто, щоб демонтувати батарейний вузол, будь-які стопорні механізми, закриті навколо монтажних балок, можуть бути відкриті, щоб батарейний вузол було можливо вивільнити. Після вивільнення батарейного вузла можна задіяти зчіпи, щоб опустити батарейний вузол на землю.

Варіанти здійснення можуть включати обладнання для автономного вирівнювання батарейного вузла, коли він встановлений на транспортному засобі. У деяких варіантах здійснення автономне вирівнювання може відбуватися в одному напрямку (наприклад, вертикальне вирівнювання відносно транспортного засобу). В інших варіантах автономне вирівнювання може відбуватися одночасно у двох або більше напрямках (наприклад, горизонтальне та вертикальне вирівнювання).

Фіг. 57-58 ілюструють схематичні види батарейного вузла, що вирівнюється по вертикалі. Зокрема, Фіг. 57-58 ілюструють схематичний вигляд збоку деяких компонентів транспортного засобу 100, включаючи перший приймальний елемент 4111 і третій приймальний елемент 4113, коли вони зачеплюють батарейний вузол 3000.

Як видно на Фіг. 57, батарейний вузол 3000 не суміщено з першим приймальним елементом 4111 і третім приймальним елементом 4113. Оскільки верхній горизонтальний монтажний стрижень 3022 і нижній горизонтальний монтажний стрижень 3024 стикаються з першим приймальним елементом 4111 і третім приймальним елементом 4113 відповідно, рух стрижнів направлений вниз до центральної області приймальних елементів. Наприклад, коли верхній горизонтальний монтажний стрижень 3022 притискається до похилої поверхні 4170 першого приймального елемента 4111, верхній горизонтальний монтажний стрижень 3022 може ковзати вниз, наближаючись до центральної області 4172 першого приймального елемента 4111. Аналогічно, коли нижній горизонтальний монтажний стрижень 3024 притискається до похилої поверхні 4174 третього приймального елемента 4113, нижній горизонтальний монтажний

стрижень 3024 може ковзати вниз, наближаючись до центральної області 4176 третього приймального елемента 4113.

На Фіг. 58, перший приймальний елемент 4111 і третій приймальний елемент 4113 продовжують рух, доки батарейний вузол 3000 не буде правильно вирівняний відносно вертикального положення. У цей момент стопорні механізми можуть закритися навколо верхнього горизонтального монтажного стрижня 3022 і нижнього горизонтального монтажного стрижня 3024 відповідно, щоб закріпити батарейний вузол 3000 на шасі транспортного засобу.

Хоча на Фіг. 57-58 ілюструють процес автономного вирівнювання, коли батарейний вузол 3000 має більш високе вертикальне положення, ніж необхідне кінцеве положення вирівнювання, зрозуміло, що подібний процес відбувається, коли батарейний вузол 3000 має нижче вертикальне положення, ніж кінцеве положення вирівнювання.

Фіг. 59-60 ілюструють схематичні види батарейного вузла, вирівняного по горизонтальному (зокрема, по ширині) напрямку транспортного засобу 100. Зокрема, Фіг. 59-60 ілюструють боковий схематичний вигляд деяких компонентів транспортного засобу 100, включаючи п'ятий приймальний елемент 4115 і сьомий приймальний елемент 4117, коли вони зачеплюють батарейний вузол 3000.

Як видно на Фіг. 59, батарейний вузол 3000 зміщений відносно п'ятого приймального елемента 4115 і сьомого приймального елемента 4117. Зокрема, батарейний вузол 3000 зміщений горизонтально на зсув 4310 у вертикальному напрямку щодо бажаної межі 4300 вирівнювання.

Оскільки перший вертикальний монтажний стрижень 3072 і другий вертикальний монтажний стрижень 3074 контактують з сьомим приймальним елементом 4117 та п'ятим приймальним елементом 4115, відповідно, рух стрижнів спрямовується горизонтально до центральної області приймальних елементів. Наприклад, коли другий вертикальний монтажний стрижень 3074 притискається до похилої поверхні 4180 п'ятого приймального елемента 4115, другий вертикальний монтажний стрижень 3074 може ковзати горизонтально, наближаючись до центральної області 4182 п'ятого приймального елемента 4115. Аналогічно, коли перший вертикальний монтажний стрижень 3072 притискається до похилої поверхні 4184 сьомого приймального елемента 4117, він може ковзати горизонтально, наближаючись до центральної області 4186 сьомого приймального елемента 4117.

На Фіг. 60, п'ятий приймальний елемент 4115 і сьомий приймальний елемент 4117 продовжують рух, поки батарейний вузол 3000 не буде правильно вирівняний відносно горизонтального положення. У цей момент стопорні механізми можуть закриватися навколо першого вертикального монтажного стрижня 3072 і другого вертикального монтажного стрижня 3074 відповідно, щоб закріпити батарейний вузол 3000 на шасі транспортного засобу. Альтернативно, в деяких інших варіантах здійснення, п'ятий приймальний елемент 4115 і сьомий приймальний елемент 4117 можуть не включати стопорні механізми.

Хоча на Фіг. 59-60 показано процес автономного вирівнювання, коли батарейний вузол 3000 зміщується горизонтально в першому напрямку (наприклад, лівому напрямку) від необхідного остаточного вирівняного положення, зрозуміло, що подібний процес відбувається, коли батарейний вузол 3000 зміщується горизонтально в другому напрямку (наприклад, правому) від кінцевого вирівняного положення.

Як обговорювалося вище, вирівнювання батарейного вузла відбувається, коли горизонтальні та/або вертикальні стрижні на батарейному вузлі штовхають горизонтально до транспортного засобу за допомогою зчіпів, які піднімають батарейний вузол і тягнуть його до набору приймальних елементів. Будь-яке не вирівняне положення батарейного вузла у вертикальному або горизонтальному напрямку може бути автономно виправлене похилими боковими стінками приймальних елементів, які діють для направлення вертикального та горизонтального положень батарейного блоку в належне вирівняне положення. Правильне вирівняне положення гарантує, що горизонтальні монтажні стрижі (та/або вертикальні монтажні стрижні) можуть бути замкнені на своєму місці, тим самим фіксуючи батарейний відсік на шасі транспортного засобу.

У різних варіантах здійснення допуск у вертикальному та горизонтальному положеннях може змінюватися. Тобто ступінь, до якої батарейний відсік може бути зміщений в горизонтальному або вертикальному напрямку, коли він наближається до набору приймальних елементів, може змінюватися. Як правило, допуск може визначатися різними факторами, включаючи розміри кожного приймального елемента, а також конкретну геометрію бічних стінок, які призначені для направлення монтажних стрижнів до центрального вирівняного положення.

Зрозуміло, що в деяких варіантах здійснення один або кілька приймальних елементів можуть бути необов'язковими. В деяких інших варіантах, наприклад, другий набір приймальних

елементів 4030 може бути замінений елементом вирівнювання. На відміну від приймальних елементів, які можуть (за бажанням) містити обладнання для замикання стрижня на місці, елементи вирівнювання можуть бути виконані лише для допомоги вирівнюванню, але не для замикання.

На Фіг. 61 показано альтернативний варіант здійснення транспортного засобу 100, в якому відсутні приймальні елементи для зачеплення вертикально вирівняних монтажних стрижнів батарейного вузла. Натомість транспортний засіб 100 має набір установних елементів 4502, які прикріплені до шасі транспортного засобу 100. Набір установних елементів 4502 включає перший установний елемент 4511, другий установний елемент 4512, третій установний елемент 4513 і четвертий установний елемент.

Перший установний елемент 4511 містить блок з матеріалу з V-подібним вирізом. Це створює протилежні похилі поверхні, які стикаються в центральному місці. Як і у випадку з описаними вище похилими поверхнями приймальних елементів, похилі поверхні установних елементів діють, щоб штовхнути вертикальні монтажні стрижні в центрально вирівняне положення відносно горизонтального напрямку. Видно, що другий установний елемент 4512, третій установний елемент 4513 та четвертий установний елемент 4514 мають геометрію, подібну до першого установного елемента 4511.

На Фіг. 61 також показаний комплект приймальних елементів 4560 для кріплення горизонтальних монтажних стрижнів. Набір приймальних елементів 4560 включає перший приймальний елемент 4561, другий приймальний елемент 4562, третій приймальний елемент 4563 і четвертий приймальний елемент 4564.

Набір приймальних елементів 4560 може мати дещо іншу конструкцію від приймального елемента, показаного на Фіг. 51-52. Показані тут приймальні елементи можуть бути пов'язані з будь-яким типом відомих стопорних механізмів, які можуть бути використані для горизонтальних монтажних стрижнів на батарейному вузлі. У деяких випадках набір приймальних елементів 4560 може включати стопорні механізми, які приводиться в дію гідравлічне.

Застосовуючи цю конфігурацію, установні елементи можуть бути використані, щоб допомогти установити батарейний вузол відносно горизонтального напрямку, коли приймальні елементи вирівнюють батарейний вузол відносно вертикального напрямку. Більш того, приймальні елементи можуть включати стопорні механізми для фіксації батарейного вузла на своєму місці.

Як приймальні елементи, так і установні елементи можуть, як бачимо, мати опуклі отвори. Кожен отвір може бути пов'язаний з напрямком прийому. Напрямок прийому пов'язаний з орієнтацією подовженого елемента, який може бути прийнятий в межах опуклого отвору. Наприклад, посилаючись на Фіг. 51, напрямок прийому приймального елемента 4400 є напрямком, який простягається між вирізом 4424 і вирізом 4426 і який паралельний монтажному стрижню 4450.

Як видно на Фіг. 61, установні елементи (наприклад, установний елемент 4511 та установний елемент 4512) та приймальні елементи (наприклад, приймальний елемент 4561 та приймальний елемент прийому 4562) мають не паралельні напрямки прийому. Зокрема, напрямки прийому (тобто орієнтація опуклих отворів) установних елементів та приймальних елементів приблизно перпендикулярні один одному.

Дані варіанти здійснення забезпечують систему монтажу та демонтажу, яка не тільки розміщує батарейний вузол на транспортному засобі, але приєднує батарейний відсік до шасі транспортного засобу. Це досягається за допомогою попередньо завантаженого стопорного механізму, який захоплює батарейний відсік, як тільки він буде піднятий в певне положення за допомогою привідного вузла.

Фіг. 62 є схематичним видом втілення транспортного засобу 100 з батарейним вузлом 3000, встановленим на шасі 4600 транспортного засобу 100. Зокрема, перший приймальний елемент 4602 і другий приймальний елемент 4604 закріплені на шасі 4600. Більше того, перший приймальний елемент 4602 і другий приймальний елемент 4604 закріплені на верхньому горизонтальному монтажному стрижні 3022 і нижньому горизонтальному монтажному стрижні 3024 відповідно. Хоча це не показано на цьому виді збоку, батарейний вузол 3000 також може бути з'єднаний з шасі 4600 за допомогою додаткових приймальних елементів, які зачеплюють горизонтальні монтажні стрижні, та/або за допомогою додаткових приймальних елементів (або установних елементів), які зачеплюють перший вертикальний монтажний стрижень 3072 та/або другий вертикальний монтажний стрижень 3074 батарейного вузла 3000.

Зафіксувавши батарейний вузол 3000 на місці набором приймальних елементів, батарейний вузол 3000 буде нерухомим відносно шасі 4600. Це допомагає мінімізувати будь-що в механічному з'єднанні між батарейним вузлом 3000 і шасі 4600 транспортного засобу 100 для

досягнення належної передачі навантаження при прикладенні будь-яких зовнішніх сил.

Як приклад, на Фіг. 62 показано приклад, коли зусилля 4610 прямого удару прикладається до передньої сторони 3009 батарейного відсіку 3002. Оскільки батарейний вузол 3000 був зафіксований за допомогою попереднього навантаженого стопорного механізму, сили можуть передаватися від батарейного відсіку 3002 через приймальний елемент 4602 і приймальний елемент 4604 на шасі 4600 без будь-яких структурних руйнувань, що мають місце в точці кріплення.

Хоча, були описані різні варіанти здійснення винаходу, які є прикладами і які не є обмежувальними, для фахівців в цій галузі техніки буде очевидно, що можливо багато інших варіантів здійснення та реалізацій, які знаходяться в межах обсягу винаходу. Будь-який елемент будь-якого втілення може бути заміщений іншим елементом будь-якого іншого втілення або доданий до іншого втілення, за винятком випадків, коли це спеціально зазначено. Відповідно, винахід обмежується наведеними пунктами формули винаходу, що додається, та їх еквівалентами. Але різні модифікації та зміни можуть бути внесені в обсязі доданої формули винаходу.

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Система монтажу та демонтажу батареї для батарейного вузла з батарейним блоком, яка включає:
урухомлюваний вузол і виконавчий механізм для переміщення урухомлюваного вузла, який включає стійку, верхнє коромисло, нижнє коромисло та зачіпний компонент; при цьому:
верхнє коромисло має перший кінець, з'єднаний зі стійкою першим поворотним з'єднанням, та другий кінець, з'єднаний із зачіпним компонентом другим поворотним з'єднанням;
нижнє коромисло має перший кінець, з'єднаний зі стійкою третім поворотним з'єднанням, та другий кінець, з'єднаний із зачіпним компонентом четвертим поворотним з'єднанням;
зачіпний компонент має перший гак і другий гак, які виконано з можливістю зачеплення батарейного вузла;
перший гак має перше вертикальне положення на зачіпному компоненті;
другий гак має друге вертикальне положення на зачіпному компоненті; та
перше вертикальне положення є відмінним від другого вертикального положення.
2. Система за п. 1, в якій перший гак виконано з можливістю зачеплення першого елемента на батарейному вузлі, а другий гак виконано з можливістю зачеплення другого елемента на батарейному вузлі, причому другий елемент розміщено нижче першого елемента.
3. Система за п. 1, в якій урухомлюваний вузол є чотириланковим шарнірним механізмом і зачіпний компонент є шатуном.
4. Система за п. 3, в якій перший гак розташовано нижче по вертикалі, ніж друге поворотне з'єднання.
5. Система за п. 4, в якій другий гак розташовано нижче по вертикалі, ніж четверте поворотне з'єднання.
6. Система за п. 3, в якій чотириланковий шарнірний механізм є першим чотириланковим шарнірним механізмом і яка включає другий чотириланковий шарнірний механізм, який має другий шатун з третім гаком і четвертим гаком; і
який віддалено від першого чотириланкового шарнірного механізму; та
третій гак має таке саме вертикальне положення, що і перший гак, а четвертий гак має таке саме вертикальне положення, що і другий гак.
7. Система заміни батареї, яка включає систему монтажу та демонтажу батареї, що містить:
урухомлюваний вузол і виконавчий механізм для переміщення урухомлюваного вузла, який включає стійку, верхнє коромисло, нижнє коромисло та зачіпний компонент; при цьому:
верхнє коромисло має перший кінець, з'єднаний зі стійкою першим поворотним з'єднанням, та другий кінець, з'єднаний із зачіпним компонентом другим поворотним з'єднанням;
нижнє коромисло має перший кінець, з'єднаний зі стійкою третім поворотним з'єднанням, та другий кінець, з'єднаний із зачіпним компонентом четвертим поворотним з'єднанням;
зачіпний компонент має перший гак і другий гак, розміщений під першим гаком;
батарейний відсік, який містить:
зовнішній корпус для утримання батарейного блока;
перший утримуючий елемент і другий утримуючий елемент, розміщений під першим утримуючим елементом;
в якій перший гак виконано з можливістю зачеплення першого утримуючого елемента батарейного відсіку, а другий гак виконано з можливістю зачеплення другого утримуючого

елемента батарейного відсіку.

8. Система заміни батареї за п. 7, в якій перший утримуючий елемент є першим горизонтальним стрижнем і другий утримуючий елемент є другим горизонтальним стрижнем.

9. Система заміни батареї за п. 8, в якій система монтажу та демонтажу батареї включає:

5 другий урухомлюваний вузол і другий зачіпний компонент другого урухомлюваного вузла; і в якій другий зачіпний компонент має третій гак для зачеплення першого горизонтального стрижня батарейного відсіку і другий зачіпний компонент має четвертий гак для зачеплення другого горизонтального стрижня.

10 Система заміни батареї за п. 9, в якій система монтажу та демонтажу батареї знаходиться в контакті з батарейним відсіком в чотирьох точках контакту, коли батарейний відсік піднімають та опускають урухомлюваним вузлом та другим урухомлюваним вузлом.

11. Система заміни батареї за п. 9, в якій урухомлюваний вузол є чотириланковим шарнірним механізмом і другий урухомлюваний вузол також є чотириланковим шарнірним механізмом.

12. Система заміни батареї за п. 7, в якій батарейний відсік виконано з можливістю утримання 15 двох батарейних блоків.

13. Система заміни батареї за п. 7, яка включає другий батарейний відсік, що має другу зовнішню оболонку для утримання другого батарейного блока, причому другий батарейний відсік включає третій утримуючий елемент і четвертий утримуючий елемент;

20 та перший гак виконано з можливістю зачеплення третього утримуючого елемента, а другий гак виконано з можливістю зачеплення четвертого утримуючого елемента.

14. Електричний транспортний засіб, що включає:

батарейний відсік для утримування батарейного блока для живлення електричного транспортного засобу;

бортову систему монтажу та демонтажу батареї для підйому та опускання батарейного відсіку;

25 причому система монтажу та демонтажу батареї включає чотириланковий шарнірний механізм, який включає стійку, верхнє коромисло, нижнє коромисло та зачіпний компонент; при цьому:

верхнє коромисло має перший кінець, з'єднаний зі стійкою першим поворотним з'єднанням, та другий кінець, з'єднаний із зачіпним компонентом другим поворотним з'єднанням;

30 нижнє коромисло має перший кінець, з'єднаний зі стійкою третім поворотним з'єднанням, та другий кінець, з'єднаний із зачіпним компонентом четвертим поворотним з'єднанням; та

зачіпний компонент включає перший гак і другий гак, розташований під першим гаком для зачеплення батарейного відсіку.

15. Електричний транспортний засіб за п. 14, в якому зачіпний компонент має вертикальну орієнтацію.

35 16. Електричний транспортний засіб за п. 14, в якому чотириланковий шарнірний механізм урухомлюється гідравлічно.

17. Електричний транспортний засіб за п. 14, в якому:

чотириланковий шарнірний механізм виконаний з можливістю переміщатися у перше положення і у друге положення, причому друге положення по вертикалі знаходиться вище, ніж перше

40 положення;

батарейний відсік виконано з можливістю монтажу, коли чотириланковий шарнірний механізм починає рух з першого положення і піднімає батарейний відсік вгору; та

батарейний відсік виконано з можливістю демонтажу, коли чотириланковий шарнірний механізм починає рух з другого положення і опускає батарейний відсік вниз.

45 18. Електричний транспортний засіб за п. 17, в якому вертикальна відстань між першим положенням і другим положенням складає величину від 15 до 30 см.

19. Електричний транспортний засіб за п. 14, в якому чотириланковий шарнірний механізм є першим чотириланковим шарнірним механізмом, а система монтажу та демонтажу батареї

50 включає другий чотириланковий шарнірний механізм, віддалений від першого чотириланкового шарнірного механізму.

20. Електричний транспортний засіб за п. 19, в якому другий чотириланковий шарнірний механізм має два гаки, які встановлено в різних вертикальних положеннях другого шатуна другого чотириланкового шарнірного механізму.

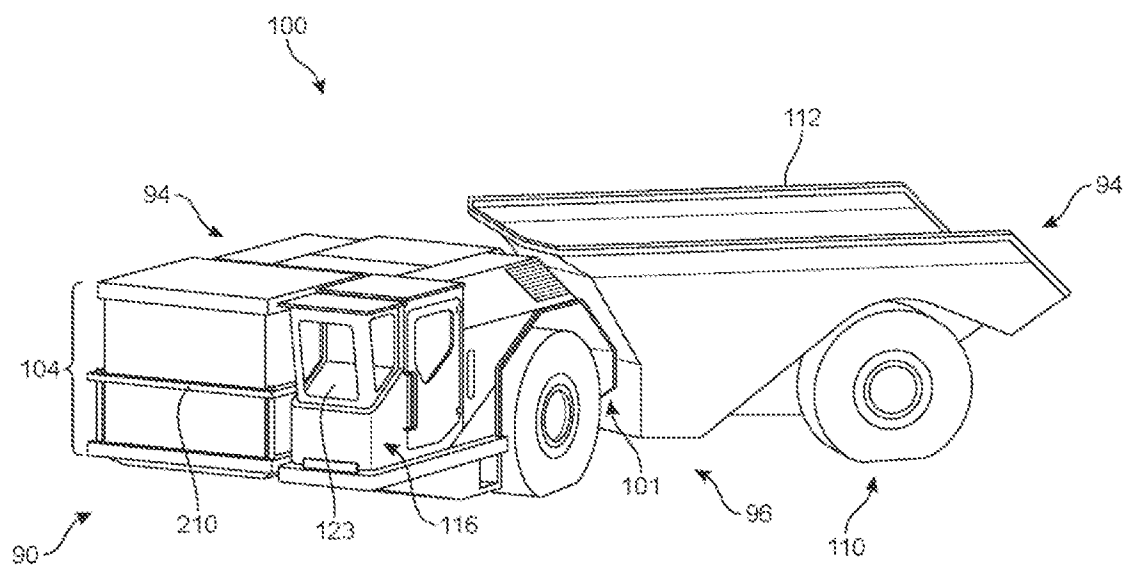


Fig. 1

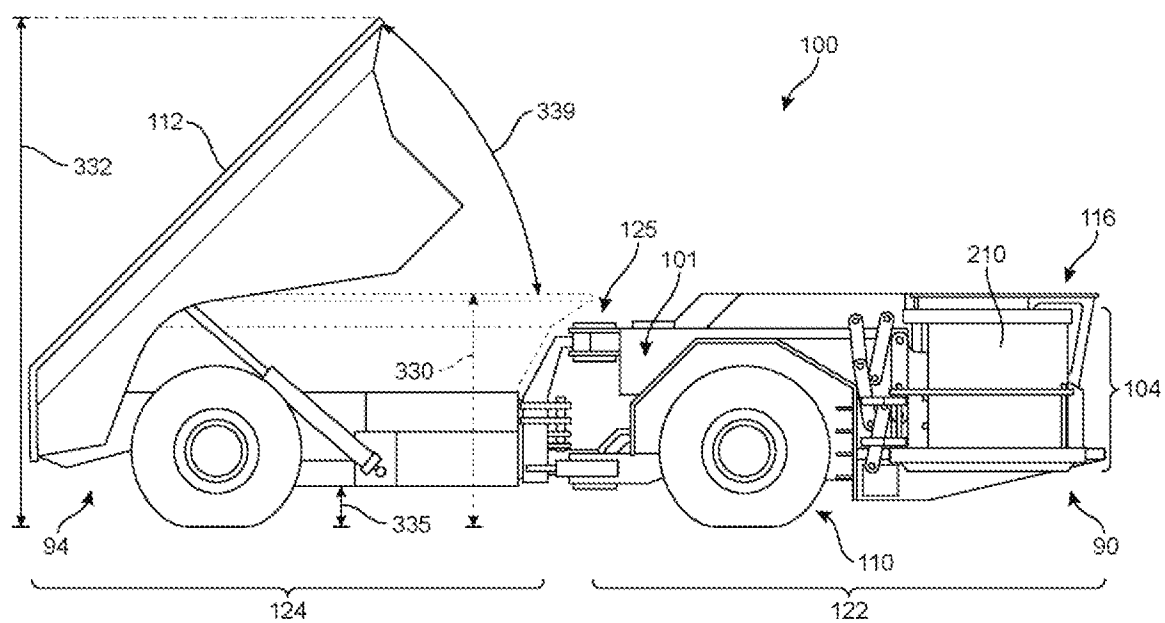
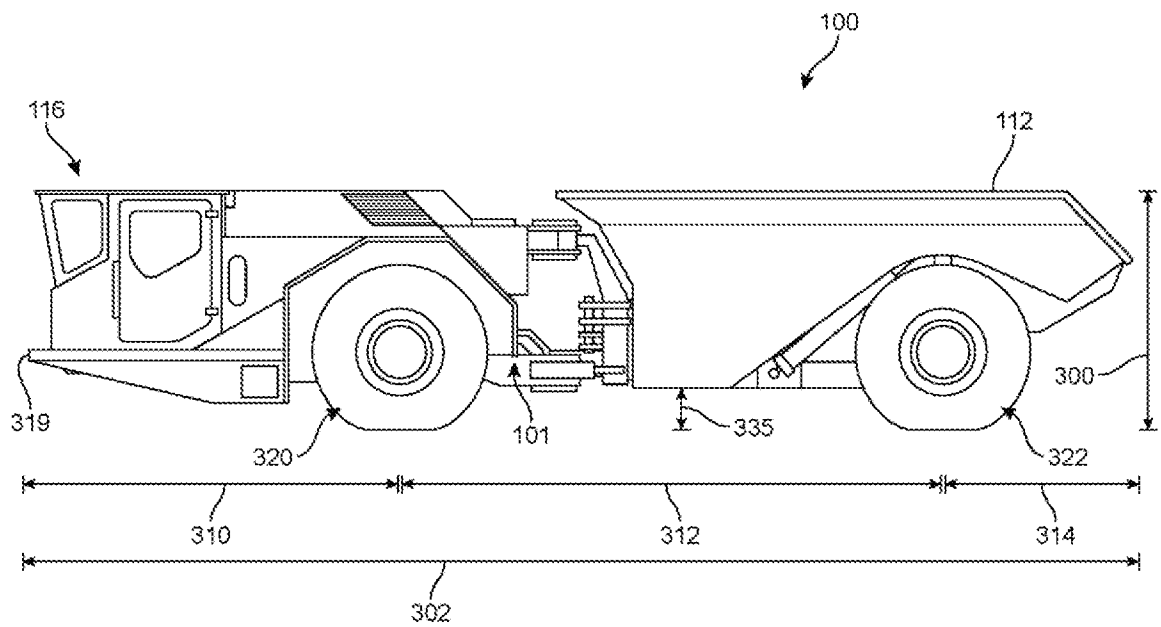
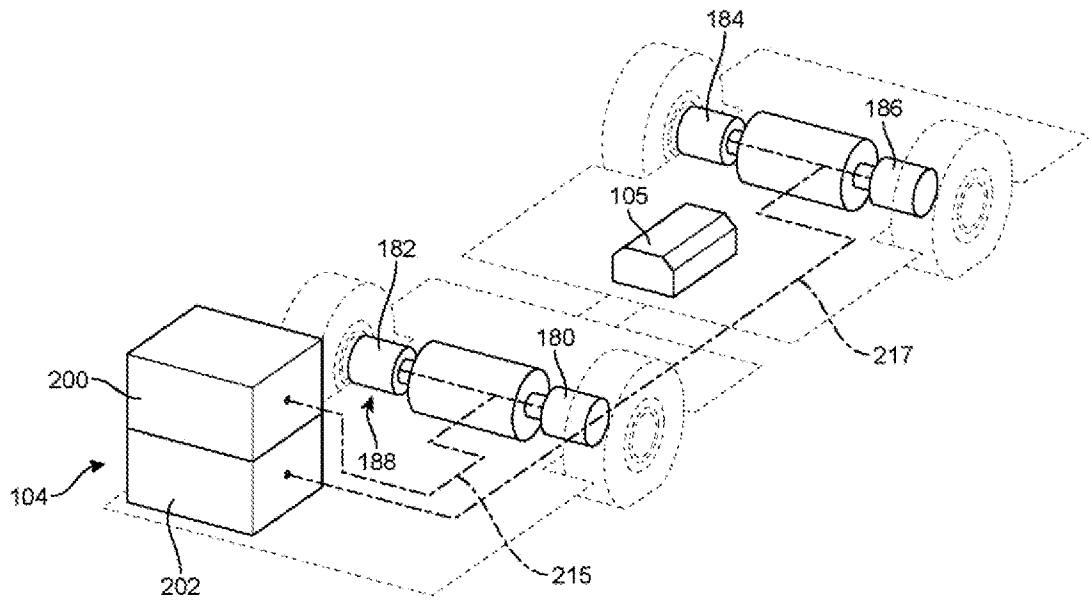


Fig. 2



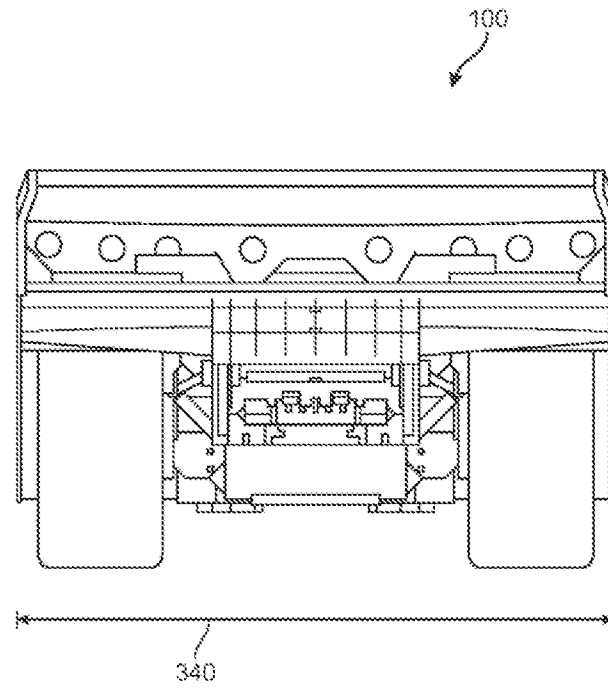


Fig. 5

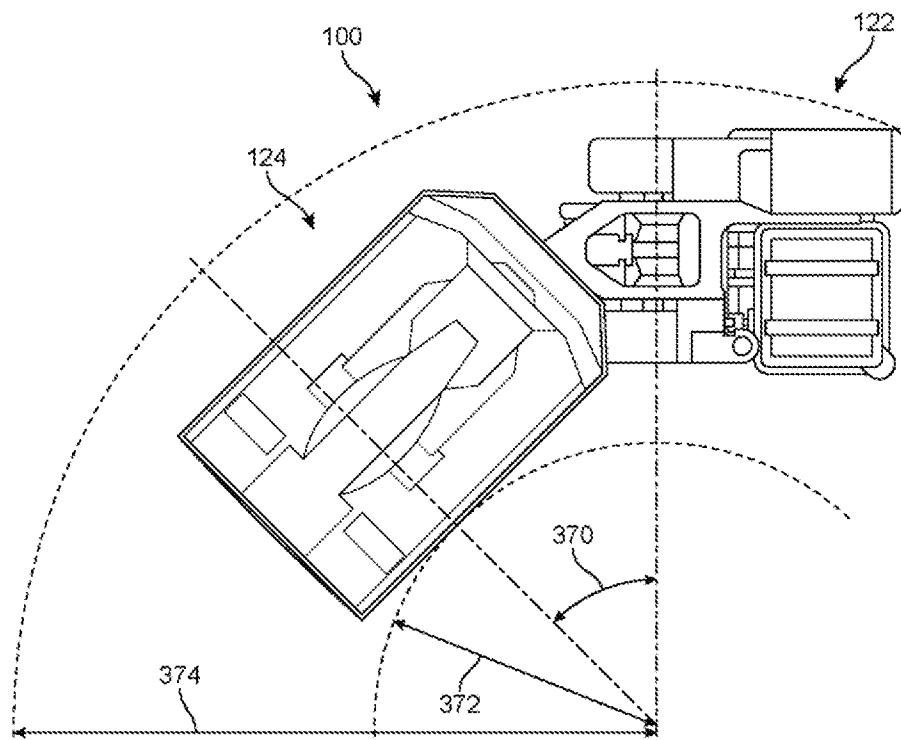
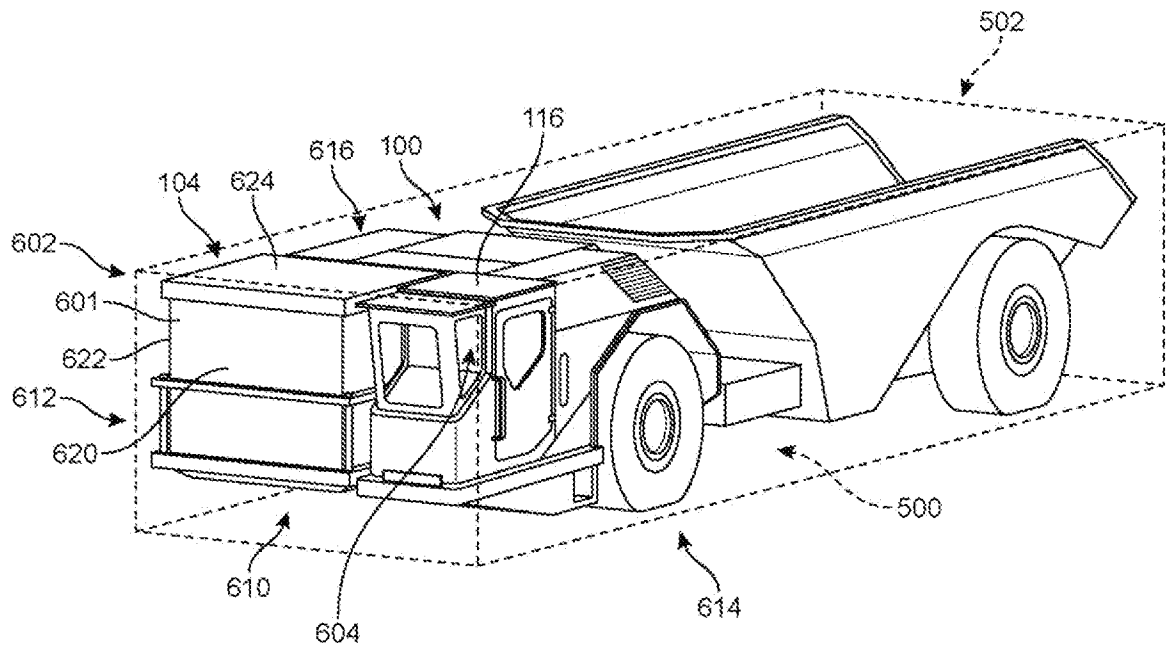
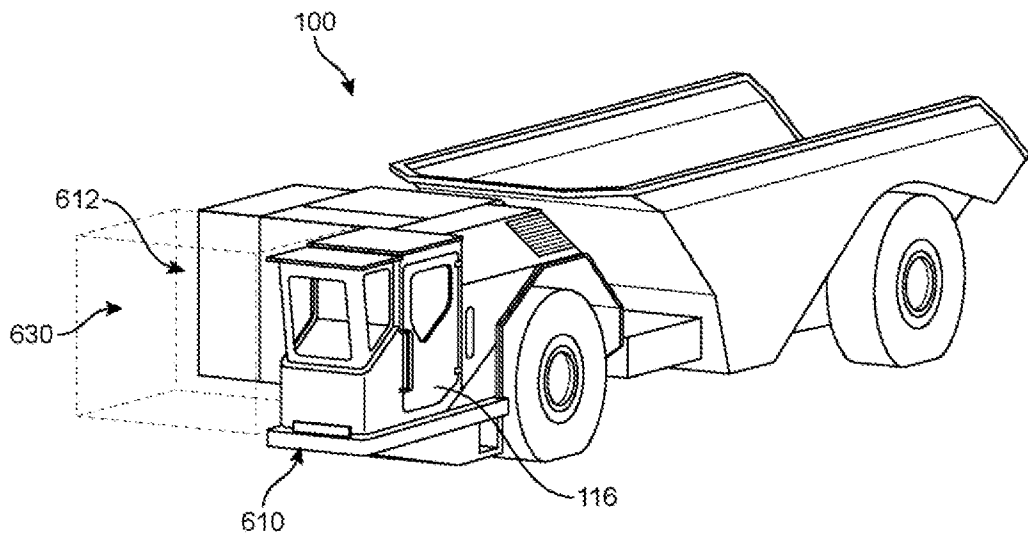


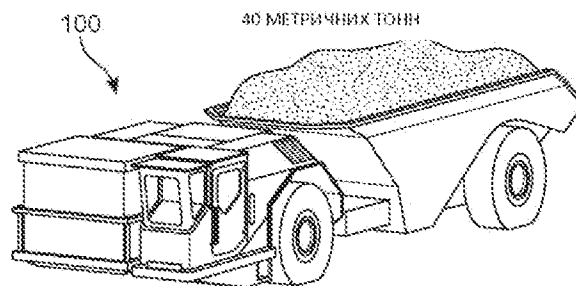
Fig. 6



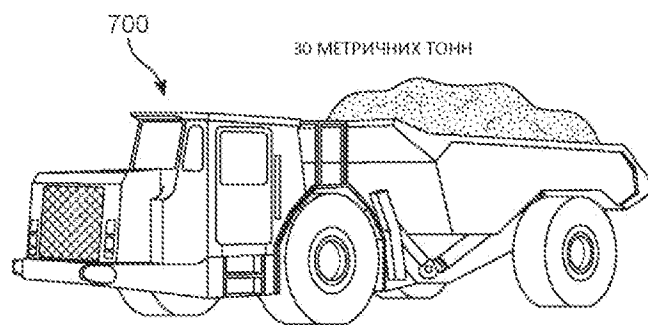
Фиг. 7



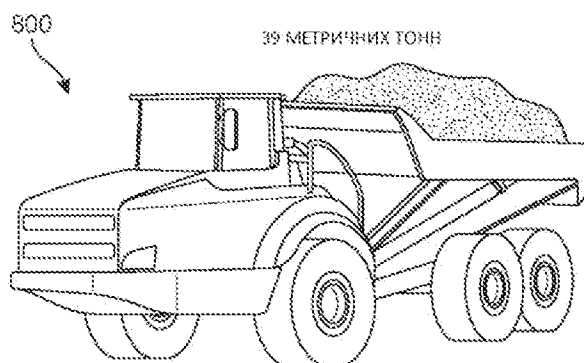
Фиг. 8



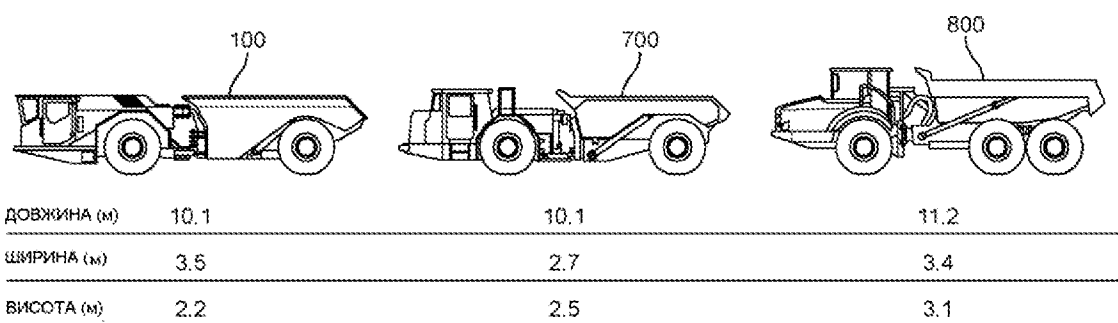
Фиг. 9



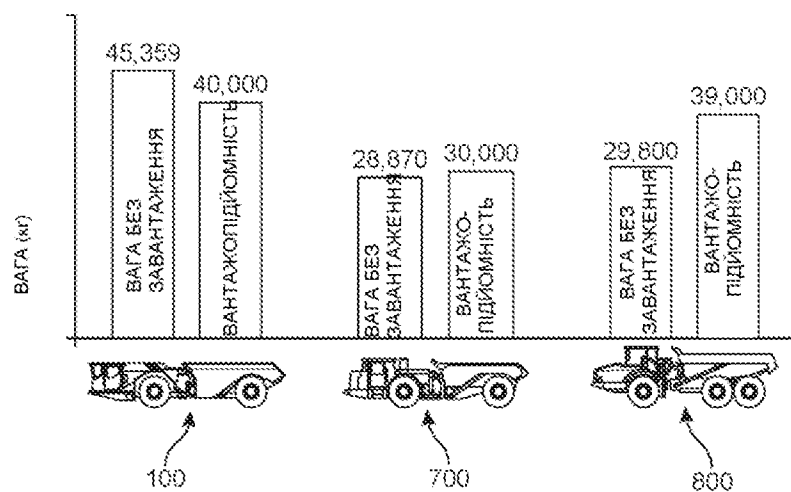
Фіг. 10



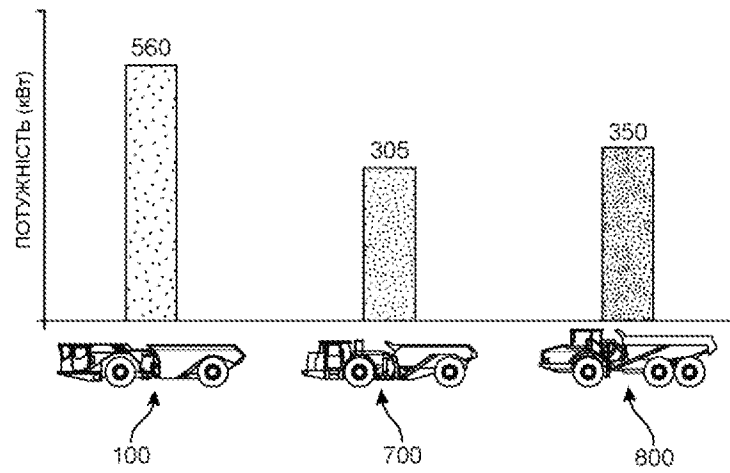
Фіг. 11



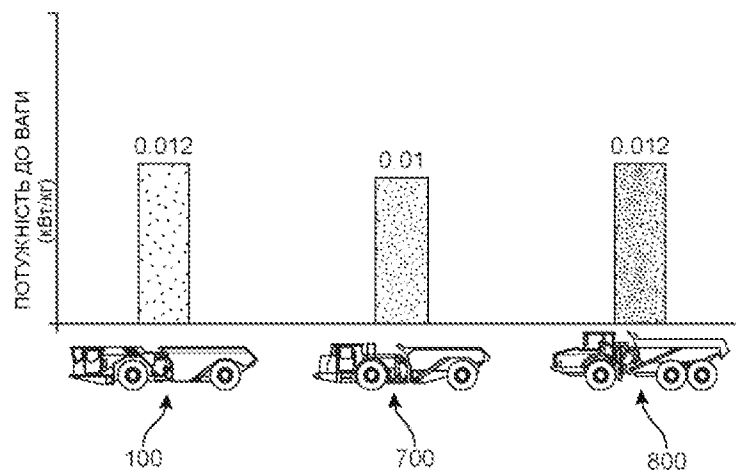
Фіг. 12



Фіг. 13



Фиг. 14



Фиг. 15

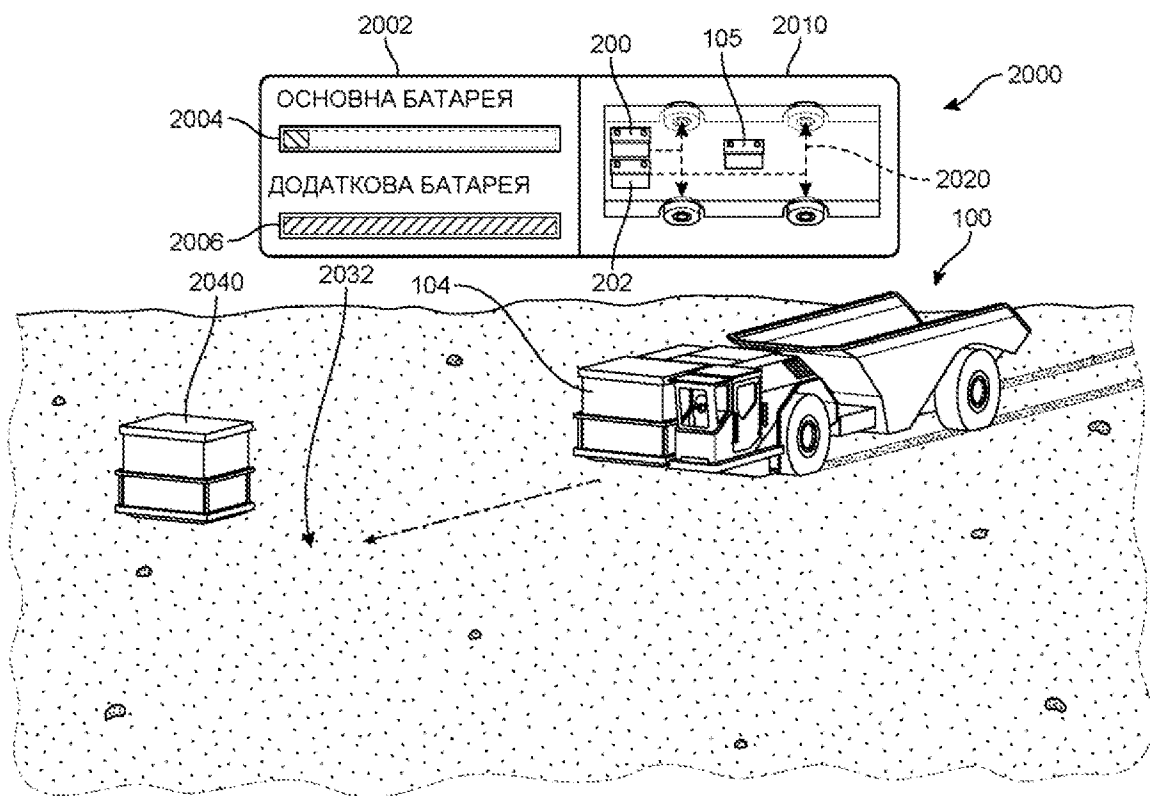


Fig. 16

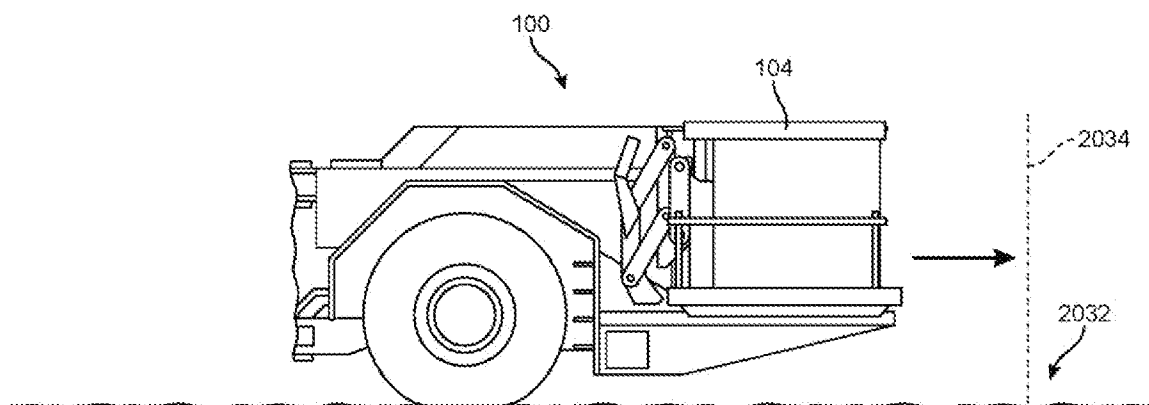


Fig. 17

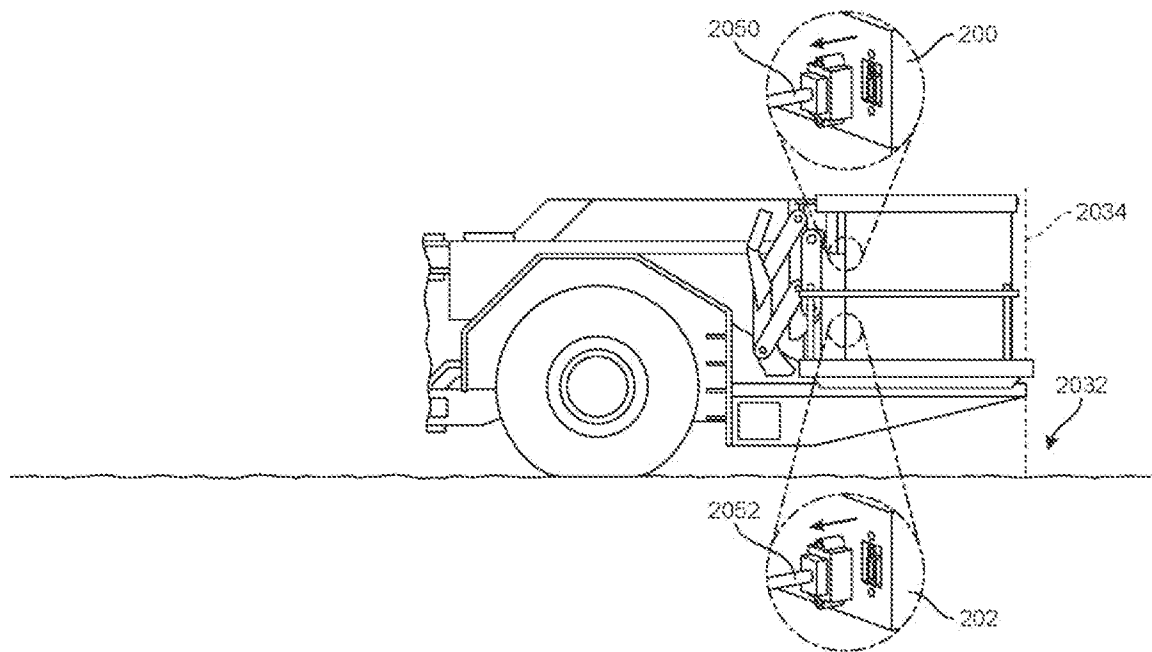


Fig. 18

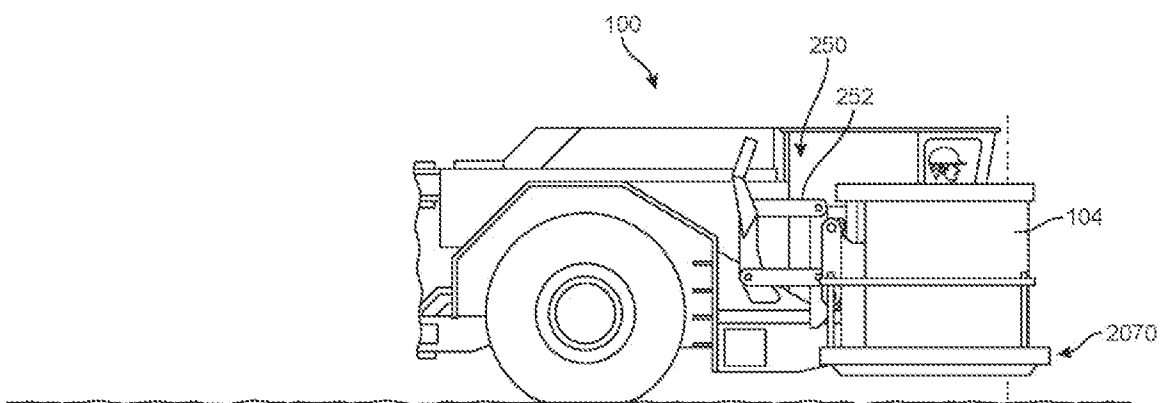


Fig. 19

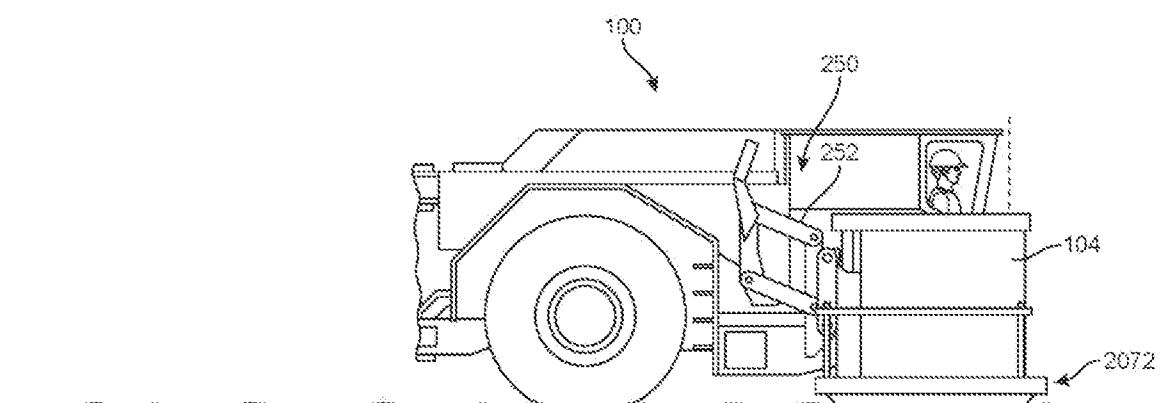


Fig. 20

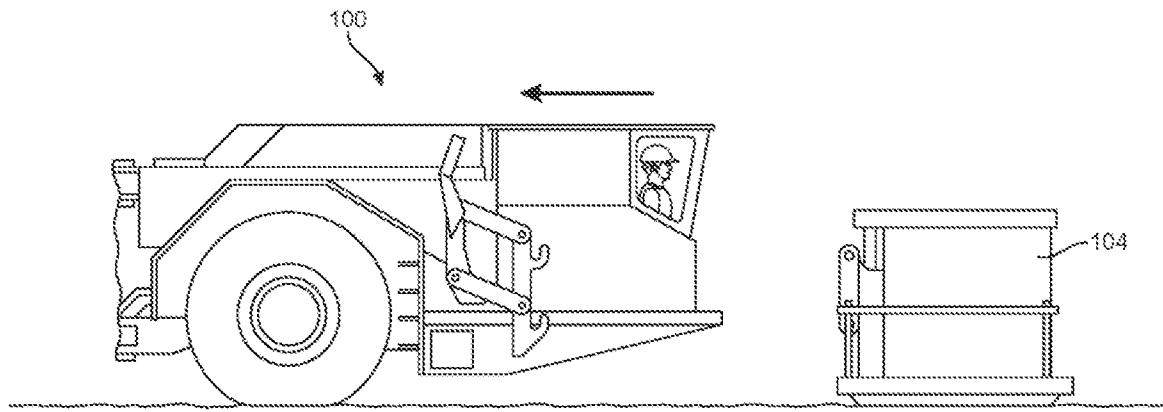


Fig. 21

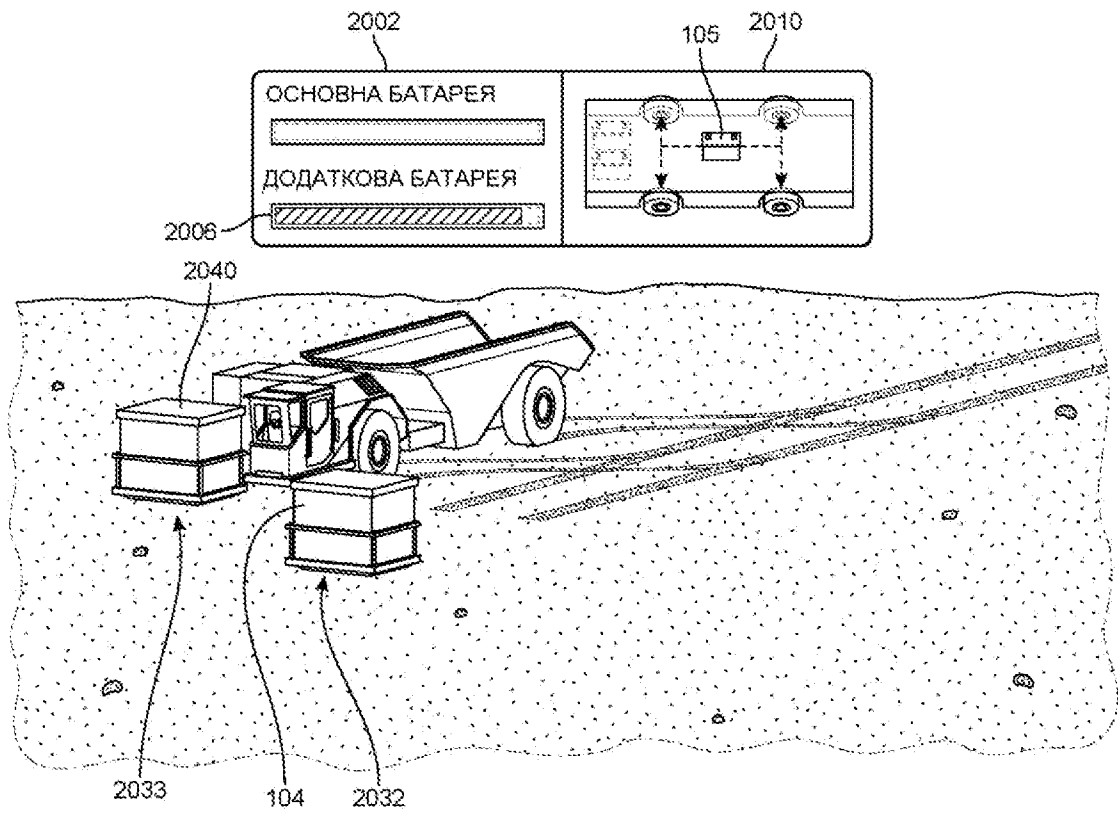


Fig. 22

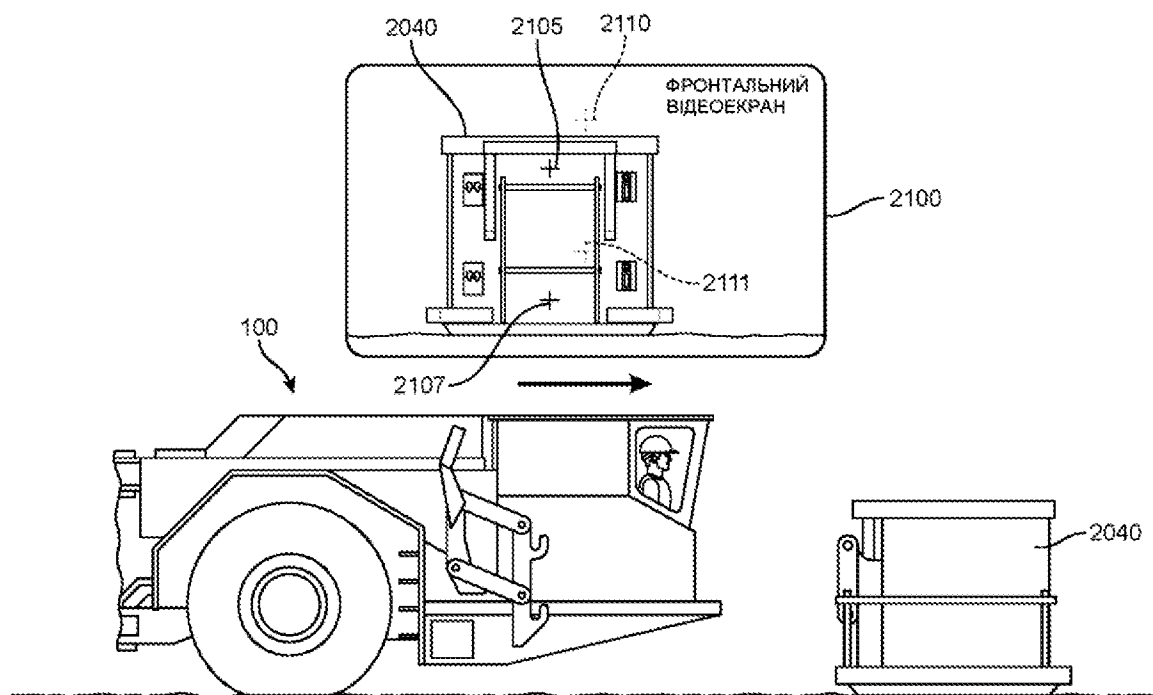


Fig. 23

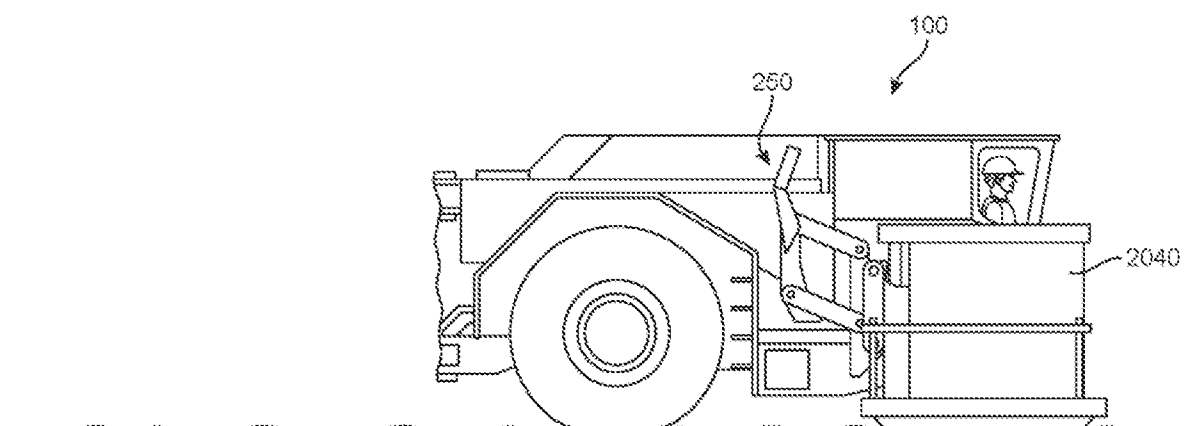


Fig. 24

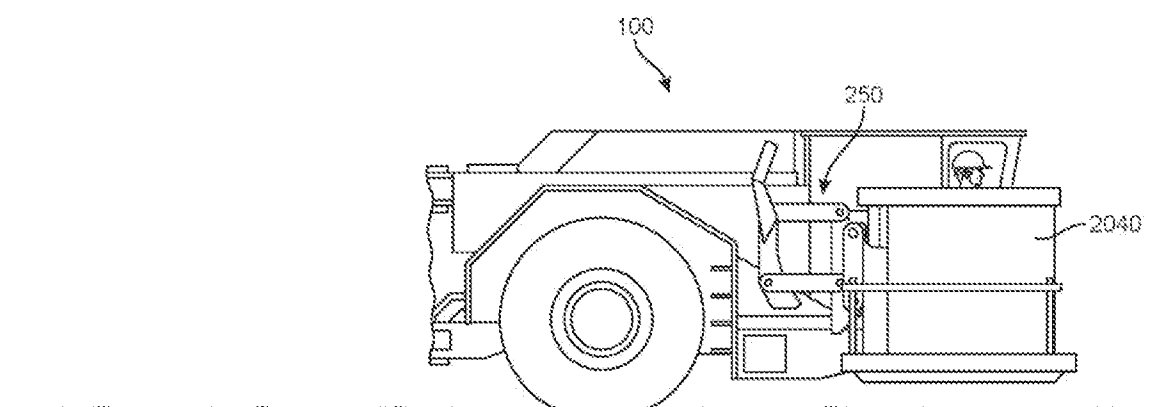
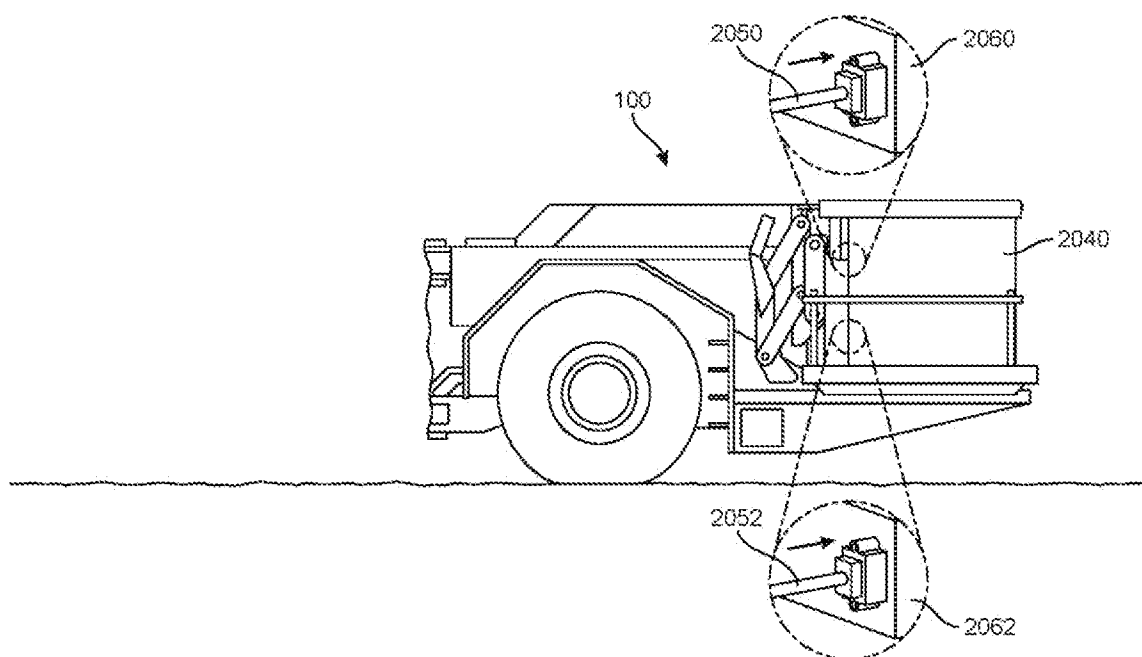
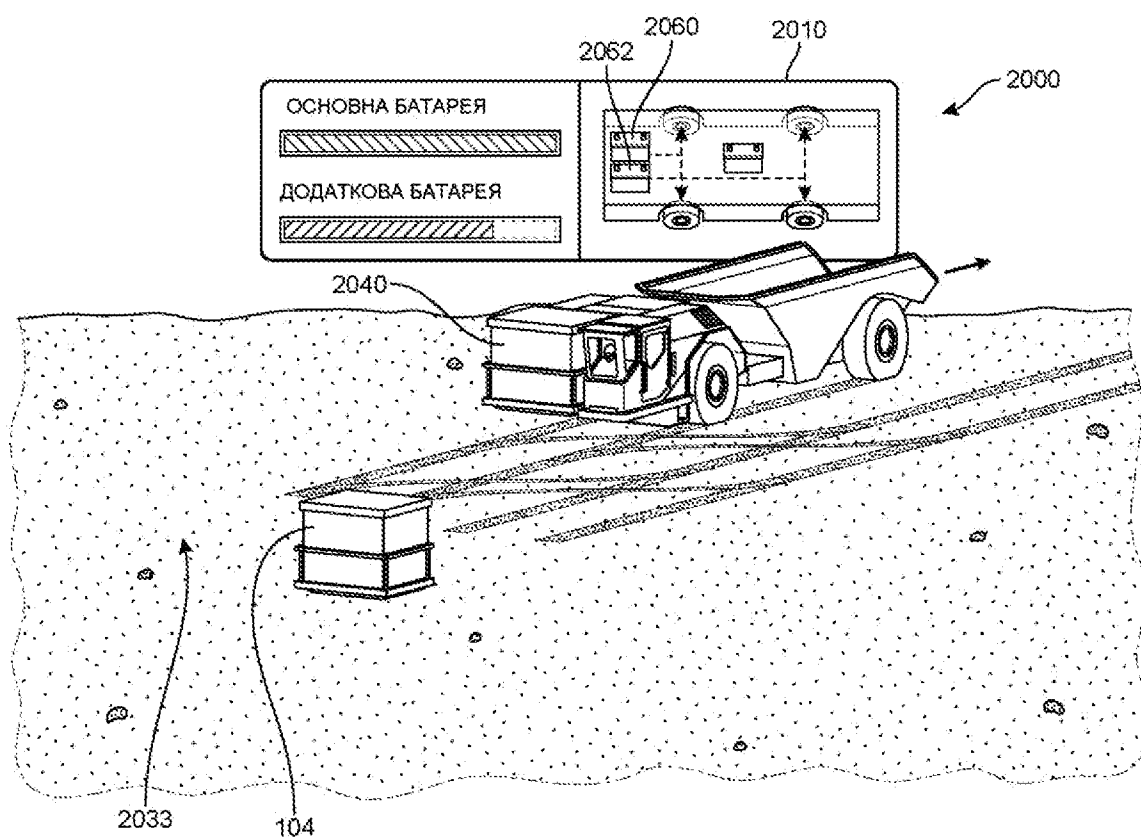


Fig. 25



Фиг. 26



Фиг. 27

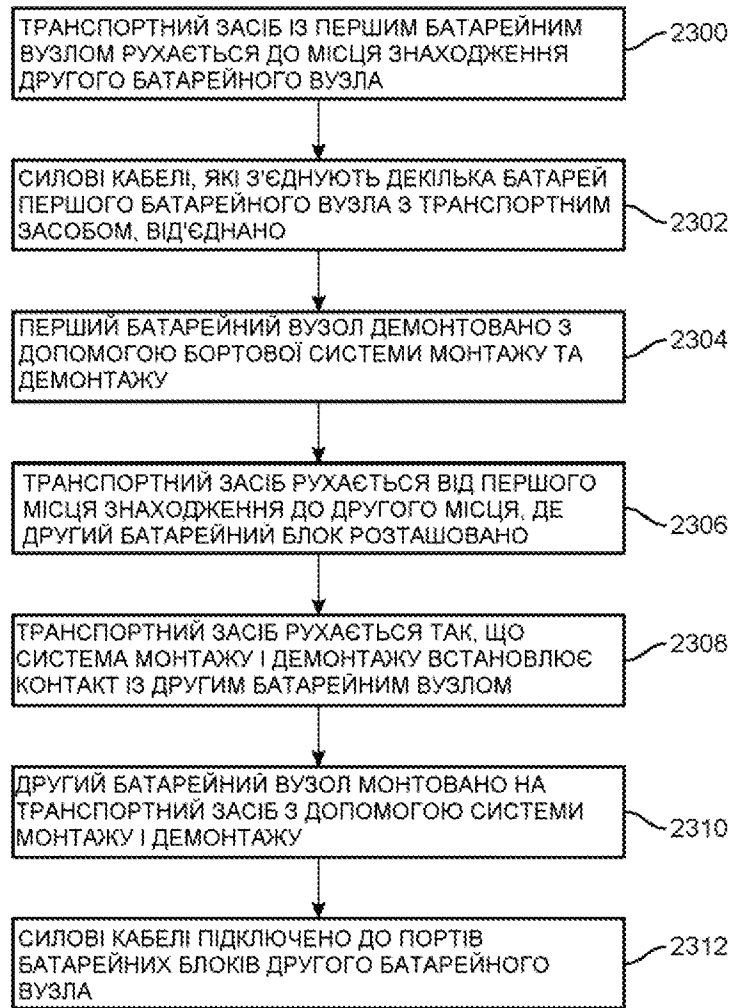


Fig. 28

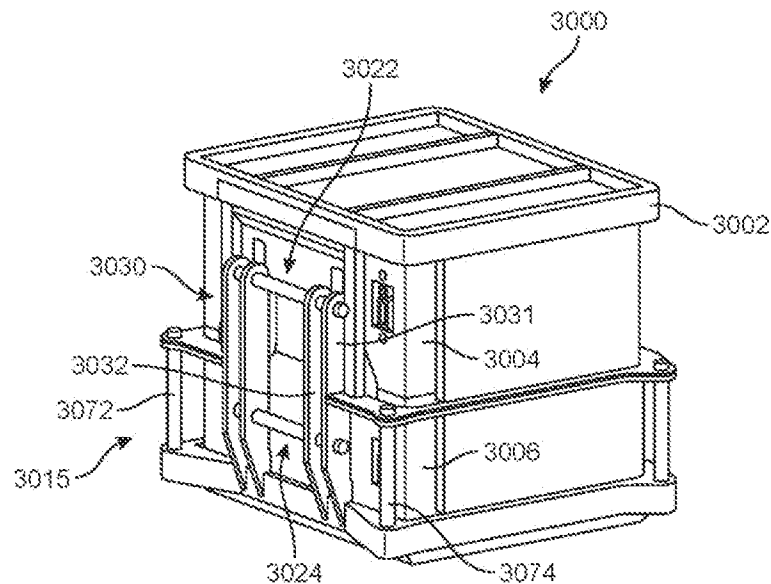


Fig. 29

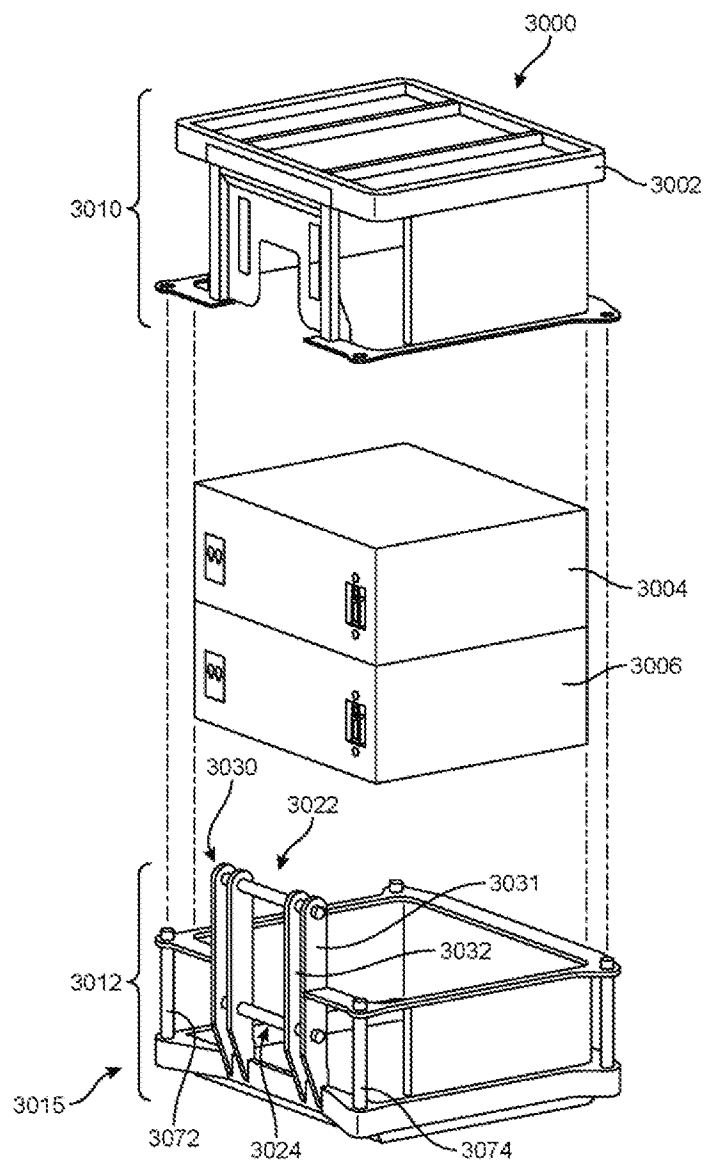


Fig. 30

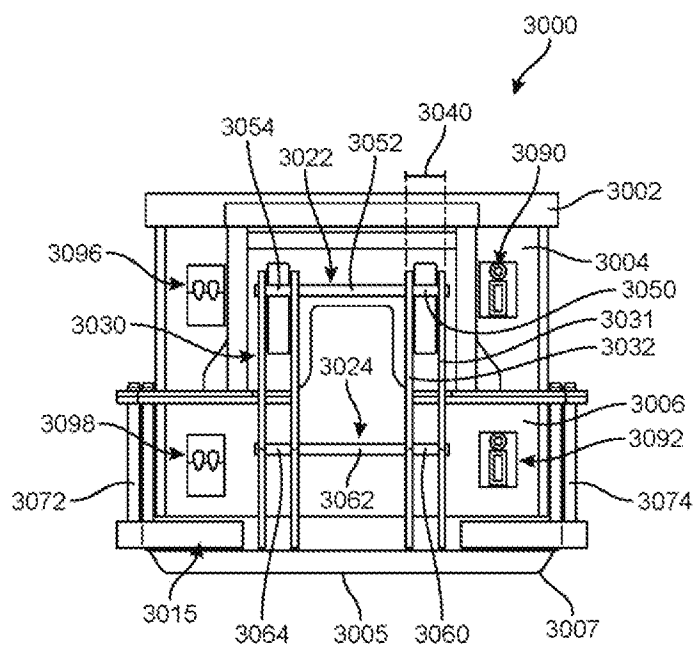


Fig. 31

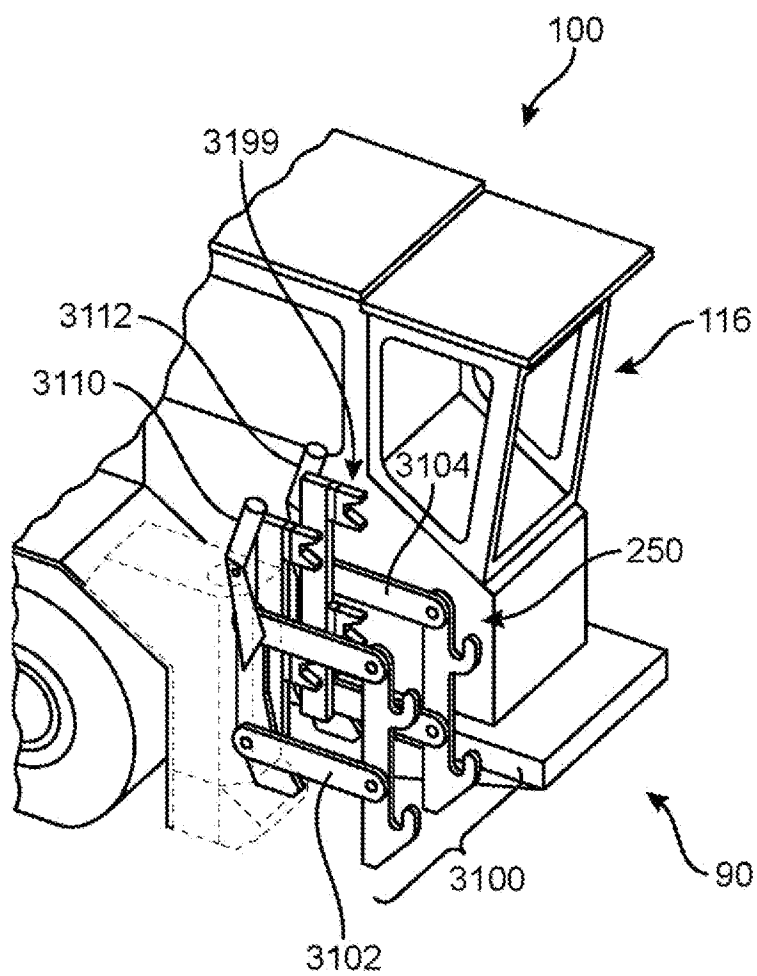


Fig. 32

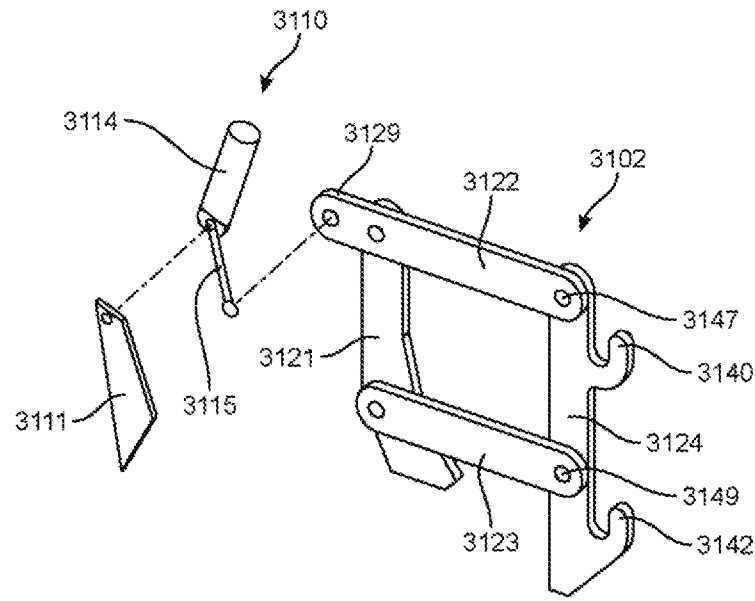


Fig. 33

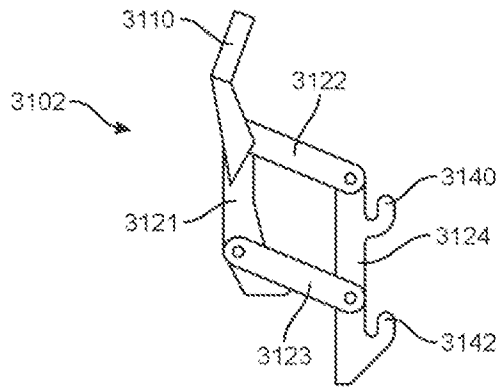


Fig. 34

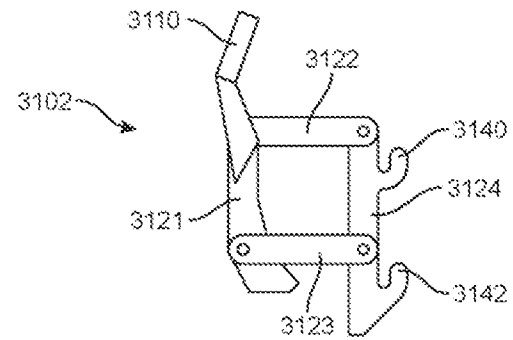


Fig. 35

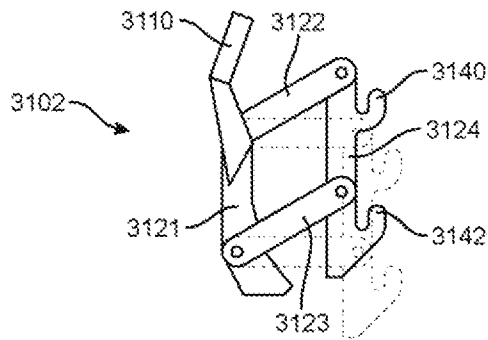


Fig. 36

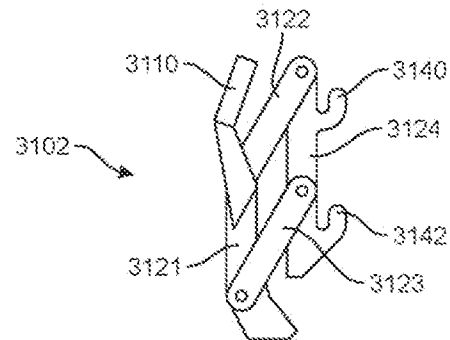


Fig. 37

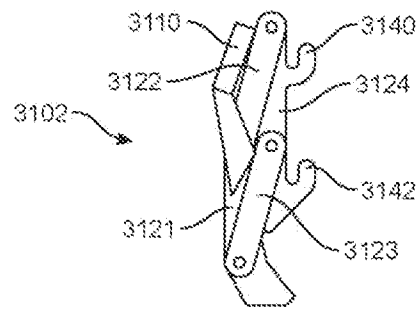


Fig. 38

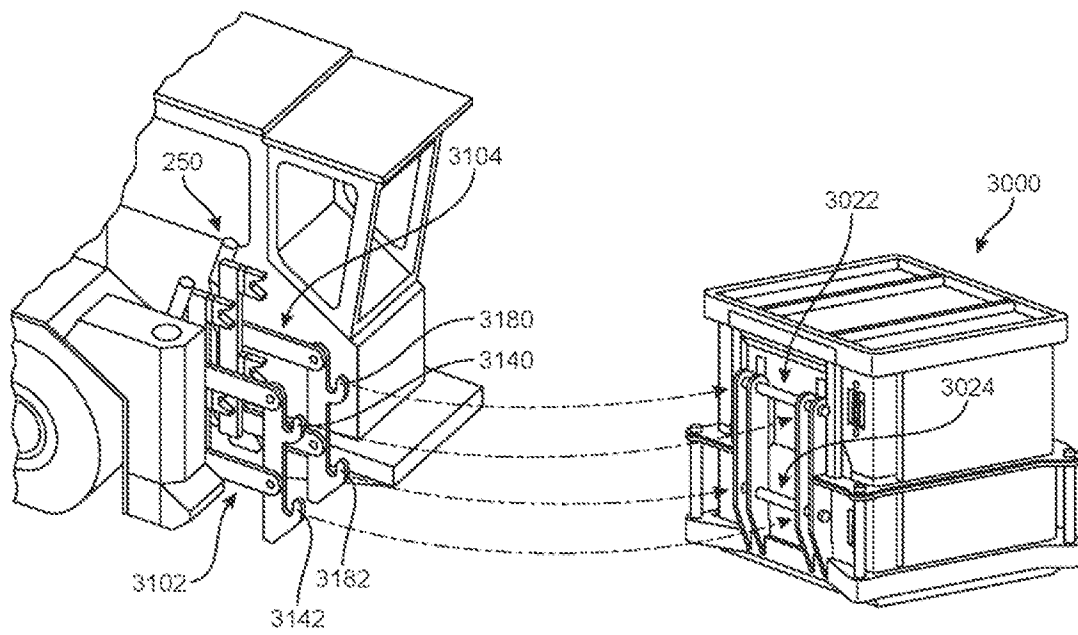


Fig. 39

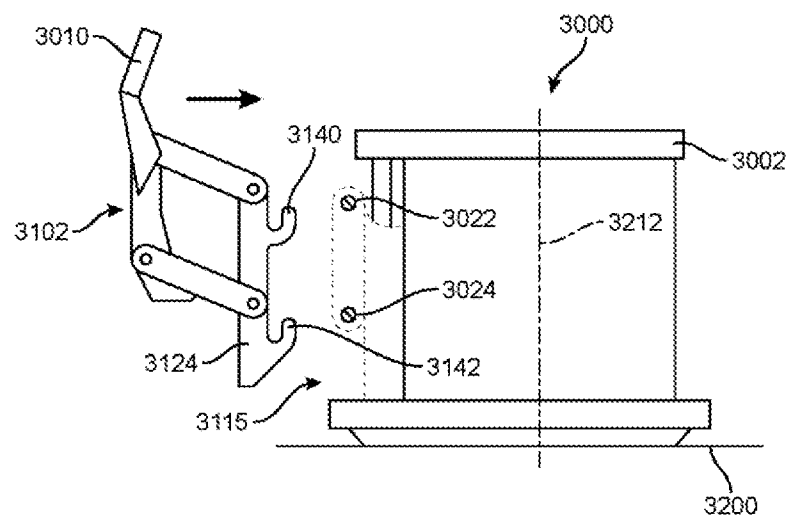


Fig. 40

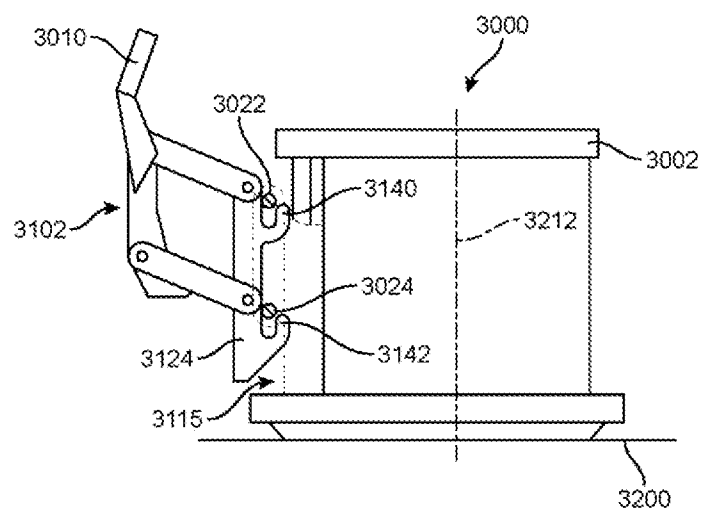


Fig. 41

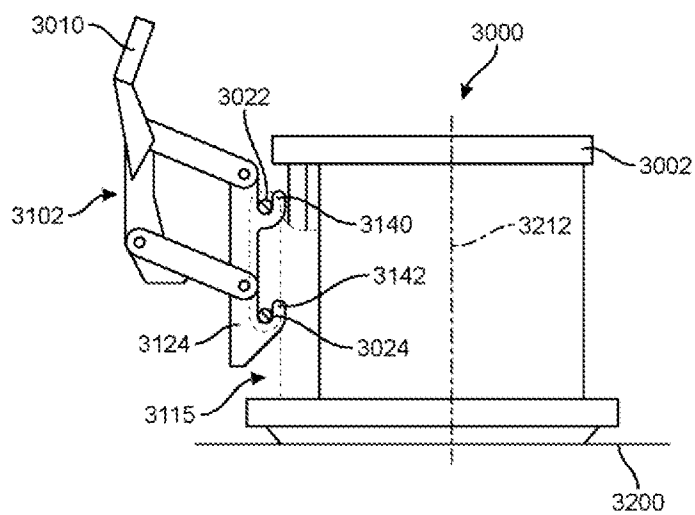


Fig. 42

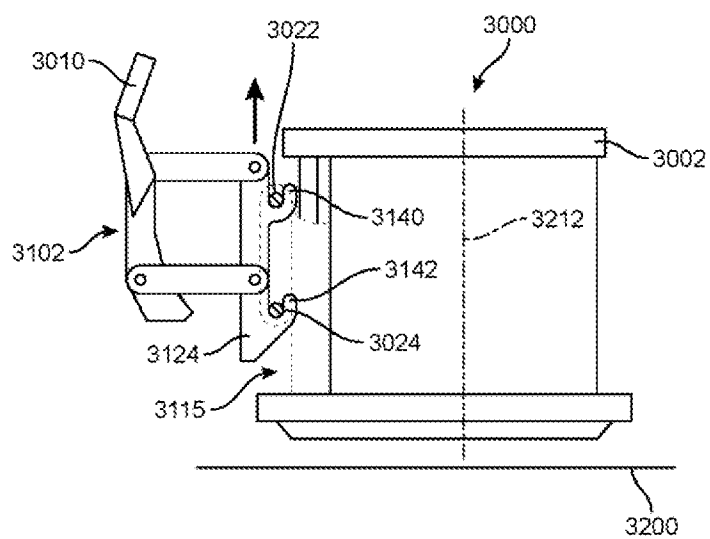
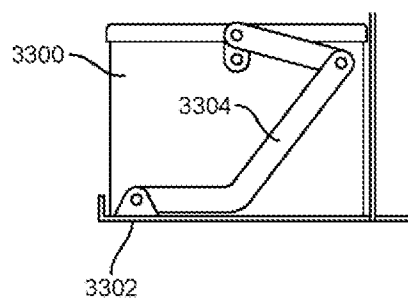
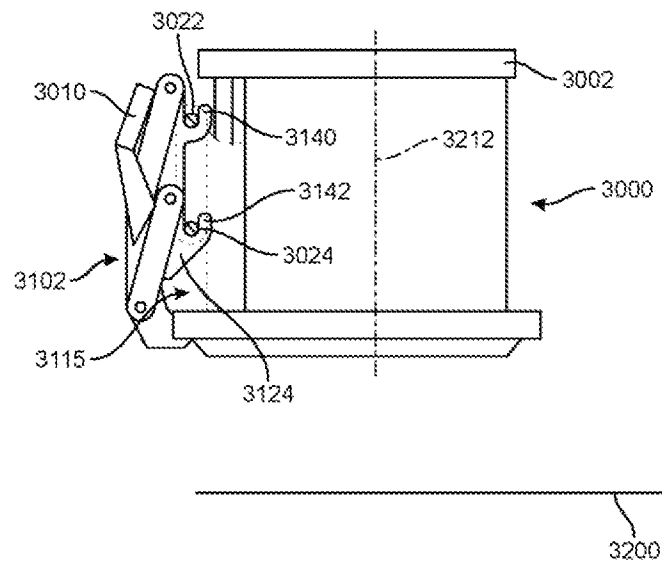
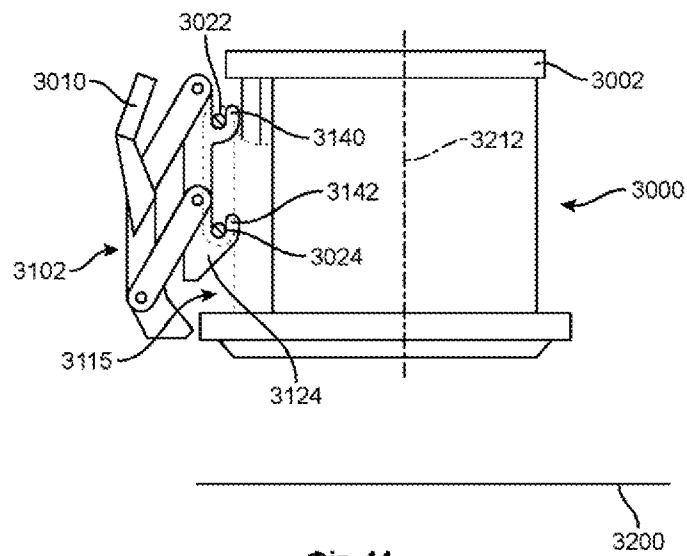


Fig. 43



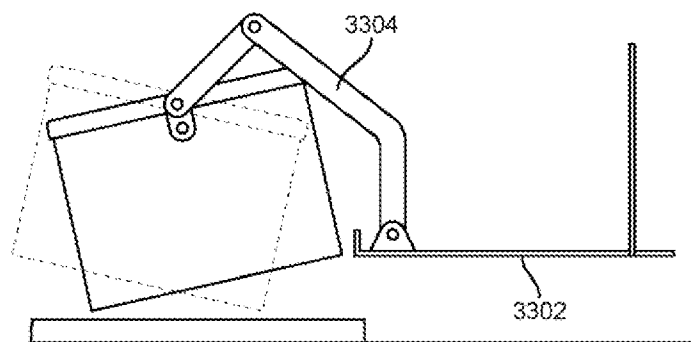


Fig. 47

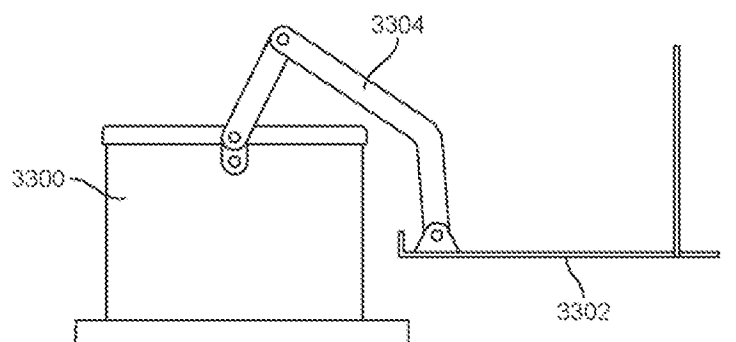


Fig. 48

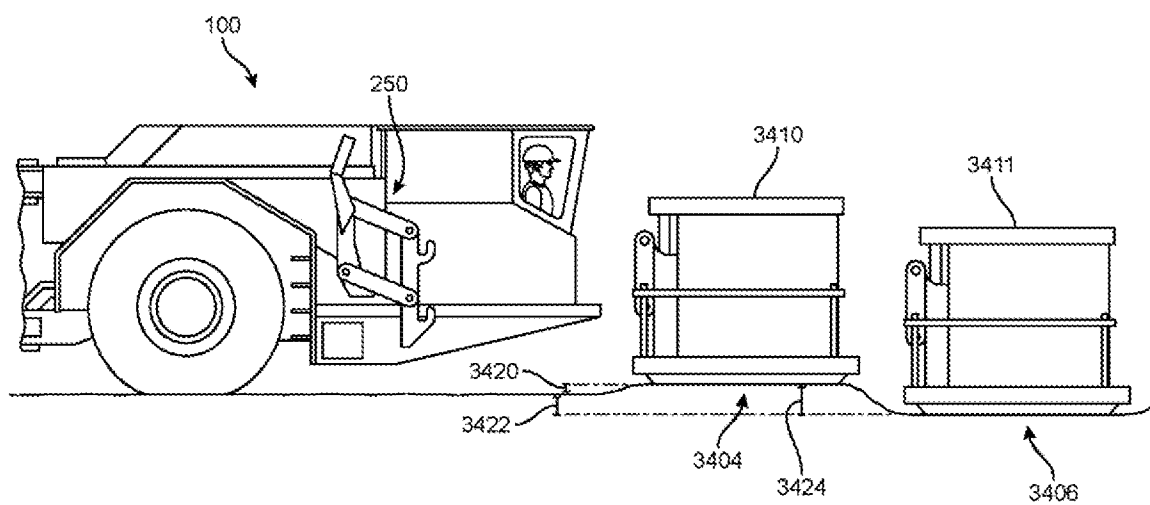


Fig. 49

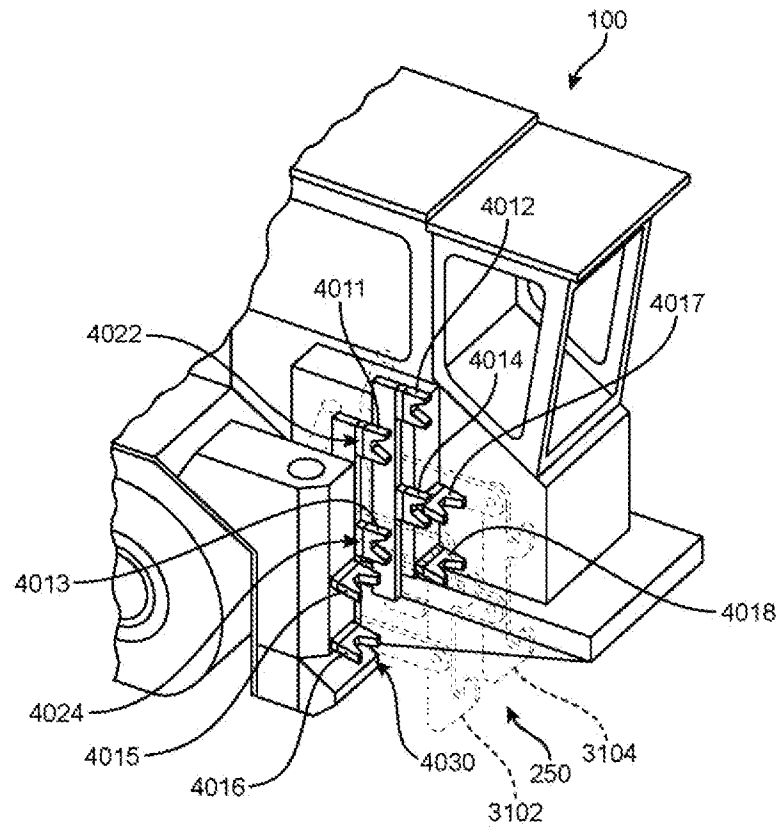


Fig. 50

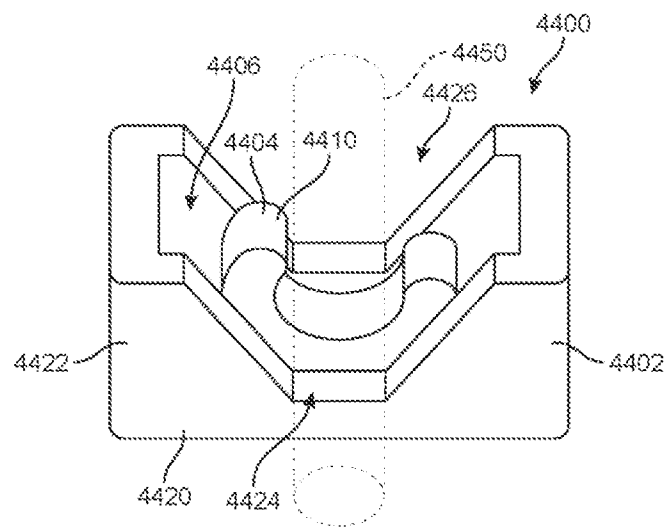


Fig. 51

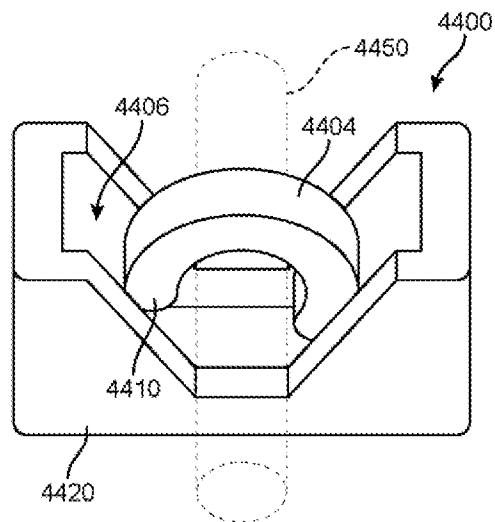


Fig. 52

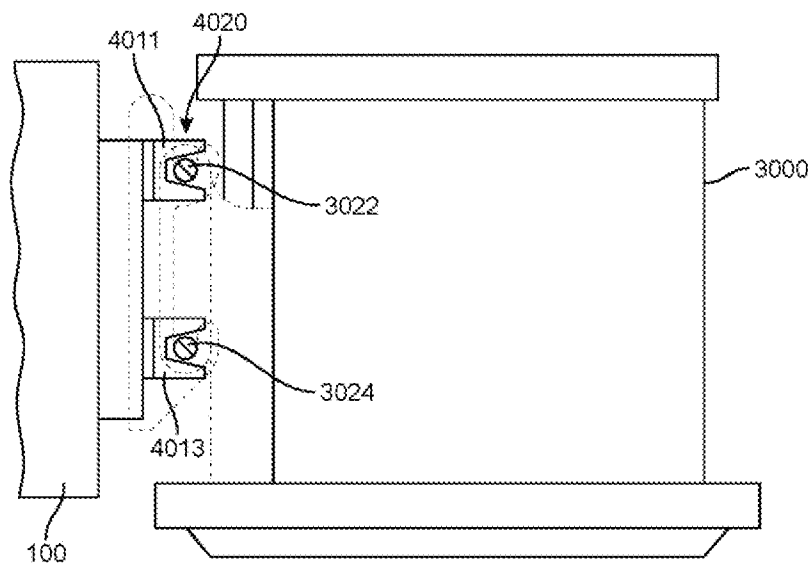


Fig. 53

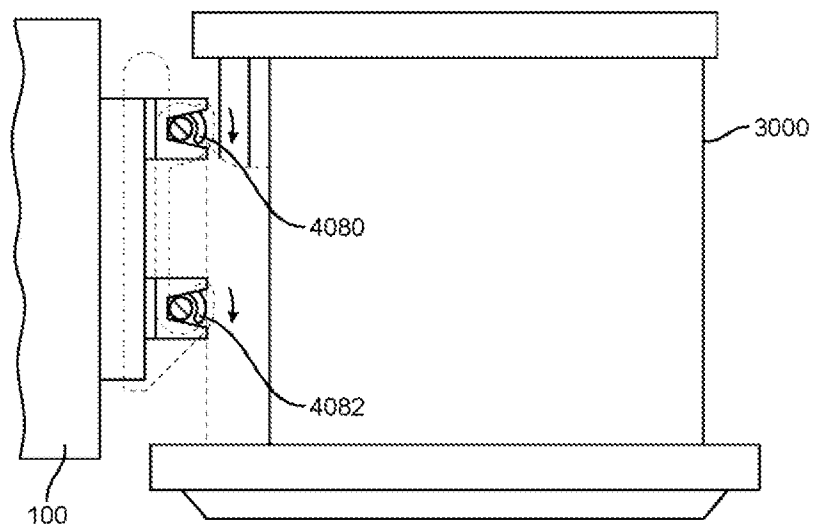


Fig. 54

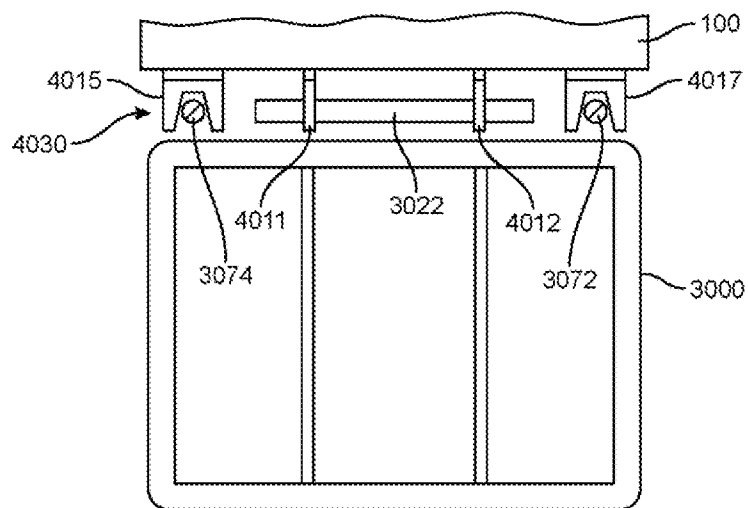


Fig. 55

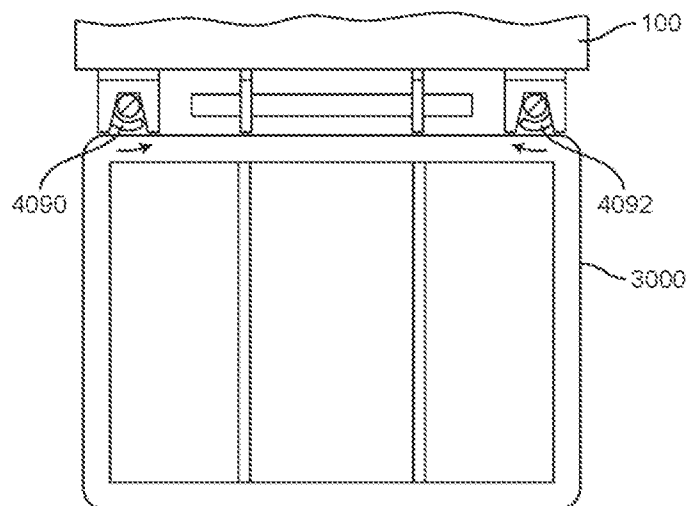


Fig. 56

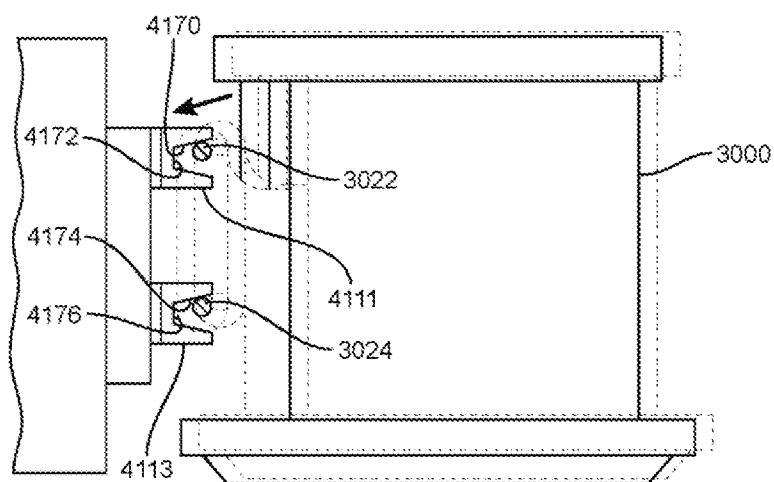


Fig. 57

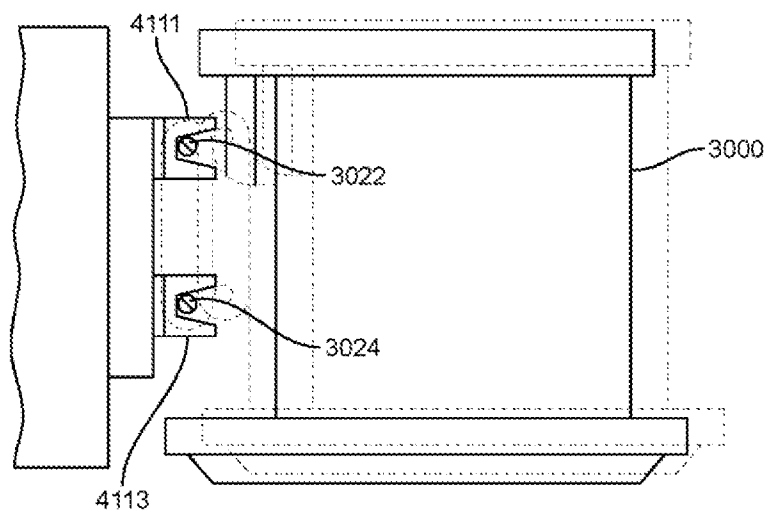


Fig. 58

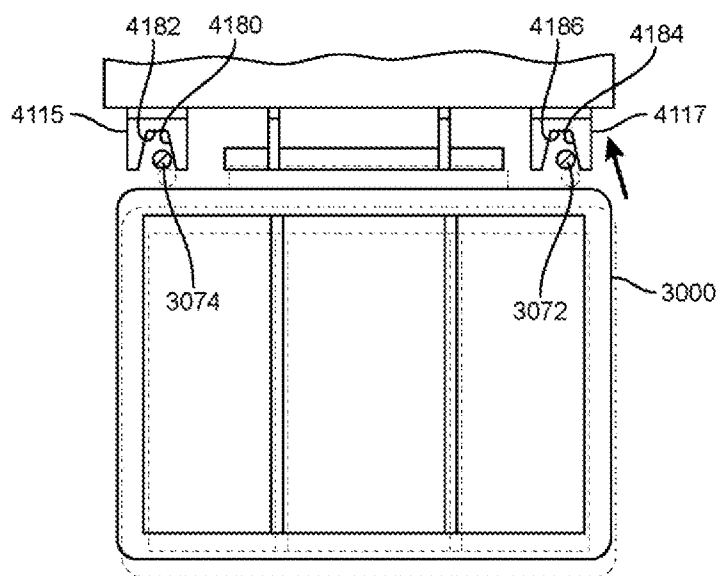


Fig. 59

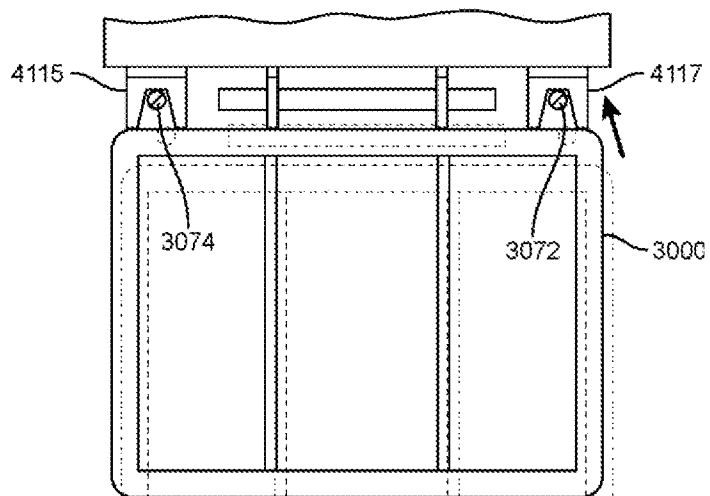


Fig. 60

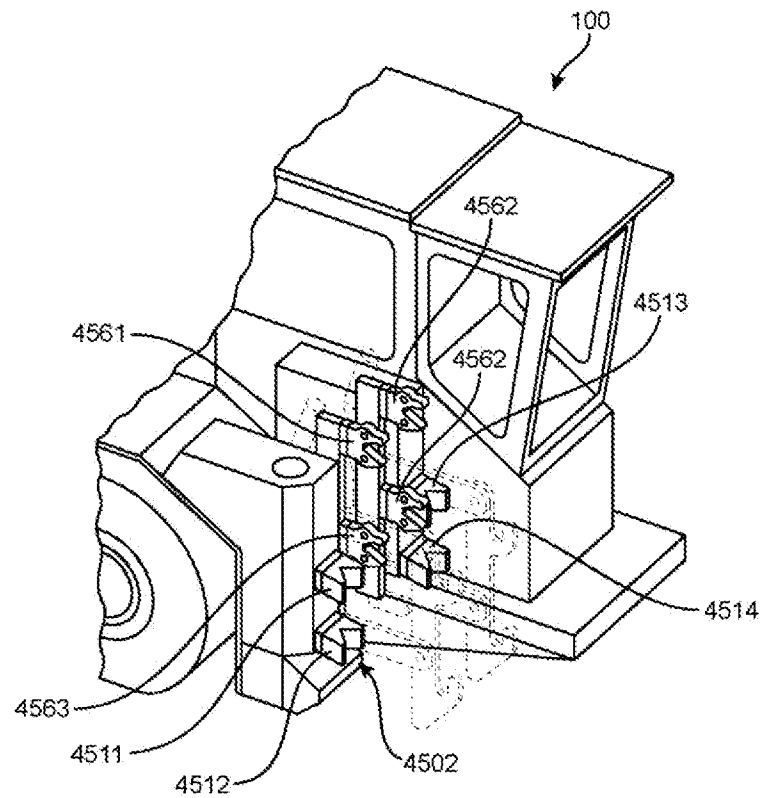


Fig. 61

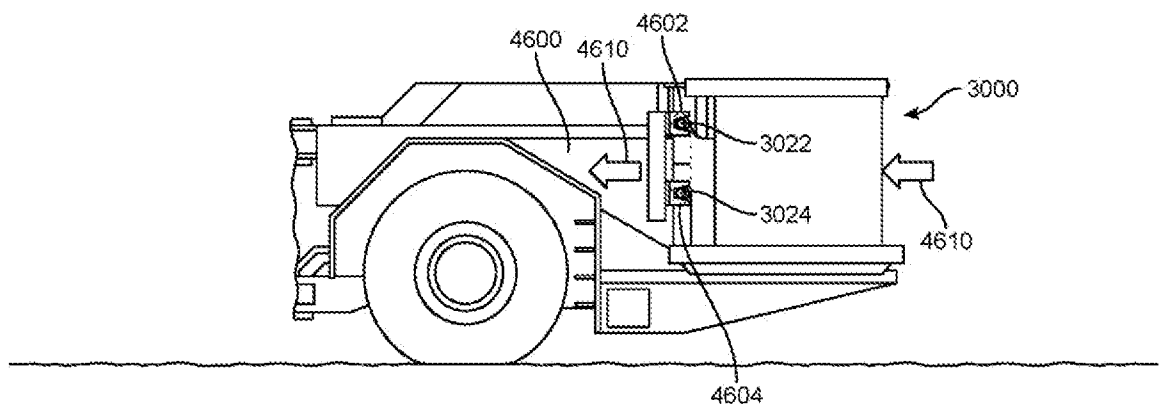


Fig. 62