الهيئة السعودية للملكية الفكرية
Saudi Authority for Intellectual Property

المملكة العربية السعودية
Kingdom of Saudi Arabia

براءة اختراع

إن الرئيس التنفيذي للهيئة السعودية للملكية الفكرية و بموجب أحكام نظام براءات الإختراع و التصميمات التخطيطية للدارات المتكاملة و الأصناف النباتية و النماذج الصناعية الصادر بالمرسوم الملكي الكريم رقم م/27 وتاريخ 1425/05/29هـ و المعدل بقرار مجلس الوزراء رقم 536 و تاريخ 1439/10/19هـ ، و لائحته التنفيذية.
يقرر منح :

بلاك بيرن إنيرجي، انك.
Blackburn Energy, Inc.

براءة اختراع رقم : SA 12732

بتاريخ : 1444/09/01 هـ
الموافق : 2023/03/23 م

عن الإختراع المسمى :

طريقة ونظام لتوليد الطاقة المساعدة

Method and System for Auxiliary Power Generation

وفق ما هو موضح في وصف الاختراع المرفق، ولمالك البراءة الحق في الانتفاع بكامل الحقوق النظامية في المملكة العربية السعودية خلال فترة سريان الحماية.

الرئيس التنفيذي

د. عبدالعزيز بن محمد السويلم

الهيئة السعودية للملكية الفكرية
Saudi Authority for Intellectual Property

[19] **الهيئة السعودية للملكية الفكرية**
[11] **رقم البراءة:** SA 12732 B1

[12] **براءة اختراع**

[45] **تاريخ المنح:** 1444/09/01 هـ
الموافق: 2023/03/23 م

[21] رقم الطلب: 521422420
[22] تاريخ دخول المرحلة الوطنية: 1439/05/11 هـ
الموافق: 2018/01/28 م
[30] بيانات الأسبقية:
62/155,855 US 2015/05/01 م
[72] اسم المخترع: آندرو اميجو
[73] مالك البراءة: بلاك بيرن إنيرجي، انك
عنوانه: سي اي وركس فاسيليتي, 11 شيوستنات ستريت, امبيسبوري ماساتشوستس 01913 ،امريكا
جنسيته: امريكية
[74] الوكيل: مكتب المحامي سليمان ابراهيم العمار

[62] طلب مجزأ من الطلب رقم: 518390822
[86] رقم الطلب الدولي: PCT/US2016/030123
تاريخ إيداع الطلب الدولي: 2016/04/29 م
[87] رقم النشر الدولي: WO/2016/179000
تاريخ النشر الدولي: 2016/11/10 م
[51] التصنيف الدولي(IPC®):
H02P 9/004, F02N 011/006
[56] المراجع:
US 2051784

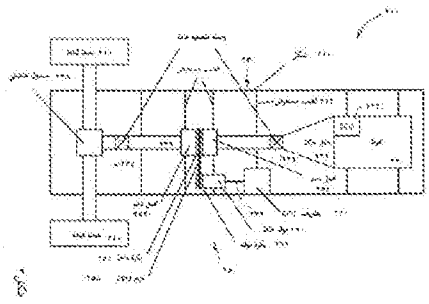
الفاحص: روابي بنت محمد المحيميد

[54] اسم الاختراع: طريقة ونظام لتوليد الطاقة المساعدة

Method and System for Auxiliary Power Generation

[57] الملخص: يتعلق الاختراع الحالي بنظام طاقة مساعدة لمركبة مزودة بمحرك (200، 300) يشتمل على مولد طاقة (260، 360) يقوم بتوليد الكهرباء لشحن واحدة أو أكثر من بطاريات نظام الطاقة المساعدة (270، 370). تشتمل المركبة (200، 300) على محرك(220، 320) ومجموعة نقل قدرة (230، 330) تقوم بتوزيع الطاقة من المحرك (220، 320) إلى عجلات القيادة (240، 340). وقد تتضمن مجموعة نقل القدرة (230، 330) ناقل حركة (232، 332)، عمود (236، 336) وصندوق تفاضلي (238، 338) والذي يربط المحرك (220، 320) بعجلات القيادة (240، 340). يمكن توصيل مولد الطاقة (260، 360) بمجموعة نقل القدرة (230، 330) (على سبيل المثال، ناقل الحركة (232، 332)، عمود التشغيل (236، 336) أو الصندوق التفاضلي (238، 338)) وذلك لسحب الطاقة لتوليد الكهرباء وكذلك لتسليط أحمال الفرامل على عجلات القيادة (240، 340) لزيادة القدرة على إيقاف المركبة. الشكل (2)

عدد عناصر الحماية (15)، عدد الأشكال (7)



طريقة ونظام لتوليد الطاقة المساعدة

Method and System for Auxiliary Power Generation

الوصف الكامل

خلفية الاختراع

إن هذا الطلب هو طلب جزئي من الطلب الأصلي رقم 518390822 المودع بتاريخ 1439/5/11هـ الموافق 2018/1/28م.

يعتبر الاختراع الحالي موجه لأنظمة توليد الطاقة المساعدة directed to auxiliary power generation systems للمركبات المزودة بمحرك. وبشكل أكثر تحديداً، يعتبر موجهاً لأنظمة توليد الطاقة المساعدة التي تستمد الطاقة من مجموعة نقل القدرة بالمركبة وتخزن الطاقة على سبيل المثال، القدرة الكهربائية electrical energy في عناصر تخزين الطاقة على سبيل المثال، البطاريات batteries وذلك للاستخدام عندما لا يكون محرك المركبة مستخدماً. يمكن استخدام الاختراع الحالي أيضاً لتوفير قوة دفع للمركبة على سبيل المثال، المركبات المزودة بمحرك كهربائي driven vehicles وكذلك توفير شكلاً جديداً من الإمدادات الموثوقة والمستمرة من الكهرباء للأنظمة الفرعية للمركبة subsystems.

تدمج المركبات المزودة بمحرك بشكل متزايد مكونات إلكترونية في كلا من مكونات مجموعة نقل القدرة ومقصورة الركاب من أجل راحتهم. وتتضمن تلك المكونات، على سبيل المثال، مراوح التبريد الكهربائية ومضخات السائل الكهربائية التي تعتبر أخف وزناً ويمكن إيقاف تشغيلها لتقليل استهلاك الوقود ولكنها لا تزال تؤدي إلى فقد طفيلي في استهلاك الوقود عند الاستخدام. إن استخدام هذه المكونات الكهربائية وغيرها يحفز الطلب على المزيد من الطاقة الكهربائية وتخزين أكبر للكهرباء. وينطبق ذلك على سيارات الركاب والمنازل المتنقلة على عربات، بالإضافة إلى المقطورات الجرارة التي تستخدم في النقل بعربات شحن لمسافات طويلة وقصيرة. تتزايد كذلك الحاجة إلى الكهرباء في الشاحنات الكبيرة مع تزايد الطلب من المزيد من المكونات الكهربائية والأنظمة التي أساسها البطاريات. ومن المقدر أن استخدام هذه المكونات الكهربائية على سبيل المثال، مضخات السائل الكهربائية electric fuel pumps ، مضخات التوجيه الهيدروليكية power steering pumps

، مراوح التبريد cooling fans ، وما شابه ذلك يؤدي إلى فقد طفيلي بمقدار 5-7٪ في استهلاك الوقود عند تشغيل هذه الأنظمة الفرعية على محرك الشاحنة الرئيسي main truck engine.

وفي بعض الأحيان، تكون الحاجة للطاقة الكهربائية أكبر في المركبات المزودة بمحرك التي توفر أماكن للسائقين و/أو الركاب، مثل الشاحنات الكبيرة والمنازل المتنقلة على عربات لأن هذه المركبات تحتاج عادة لتوفير الراحة للركاب لفترات طويلة من الوقت، بما في ذلك فترات المبيت عندما يكون إيقاف المحرك الرئيسي إما مطلوباً أو مستحباً. تستمد هذه المركبات الطاقة في الأصل من مولد تيار متردد متصل بالمحرك الرئيسي، مما يجعل من الضروري إبقاء المحرك الرئيسي شغالاً لتسخين و/أو تبريد الأماكن، حتى عندما لا تتحرك المركبة. وهذا يؤدي إلى هدر الوقود ويساهم في تلوث الهواء.

بالإضافة إلى ذلك، فقد قامت مجموعة كبيرة من التشريعات البيئية بجعل إبطاء محرك الشاحنة الرئيسي لتشغيل سخان وتكييف هواء كابينة النوم من الممارسات المحظورة. ونتيجة لذلك ظهرت أنظمة التدفئة والتكييف الهواء التي أساسها البطاريات، إلا أنها تفتقر إلى القدرة على توليد كهرباء كافية لتشغيل هذه الأنظمة بالبطاريات لفترات طويلة من الوقت. وهناك حاجة في المجال لمصدر طاقة أكثر كفاءة وتكريساً للمركبات، وبالأخص الشاحنات الكبيرة من الفئة 8.

<u>الوصف العام للاختراع</u>

يعتبر الاختراع الحالي موجهاً لطرق وأنظمة لتوفير الطاقة لأنظمة الطاقة المساعدة بالمركبات المزودة بمحركات. تستمد أنظمة الفن السابق الطاقة الكهربائية للمركبة من مولد تيار متردد متصل بواسطة سير وبكرة بالطرف الأمامي للعمود المرفقي بالمحرك. ويفترض عموماً أن توليد الطاقة إما من الجزء الأمامي لمحرك الاحتراق الداخلي أو من الجزء الخلفي لشبكات المحرك له نفس الكفاءة وديناميكيات الطاقة. وفي حين أن ذلك صحيح نظرياً، إلا أن ديناميكيات الطاقة بجانب الخرج من ناقل الحركة تختلف اختلافاً كبيراً بسبب تأثير تروس ناقل الحركة. وفقاً لبعض نماذج الاختراع، تم تصميم وبناء نظام طاقة مساعدة auxiliary power system (بما في ذلك مولد تيار متردد أو مولد) للاستفادة من تروس ناقل الحركة في تدوير أعمدة الخرج بسرعات أعلى وبعزم دوران أكبر أثناء التشغيل على الطريق.

وفقاً لبعض نماذج الاختراع، تشتمل المركبة المزودة بمحرك على محرك متصل بناقل الحركة الذي يدير خط نقل القدرة أو عمود التشغيل الذي يدير عجلات القيادة drive wheels التي تدفع المركبة والمولد (أو مولد تيار متردد) الذي يمكن أن يقترن بناقل الحركة أو عمود التشغيل. يمكن استخدام الطاقة المستمدة من ناقل الحركة أو عمود التشغيل لتشغيل المولد (أو مولد تيار متردد) لإنتاج طاقة كهربائية يمكن تخزينها بعناصر تخزين الطاقة (على سبيل المثال، البطاريات) بنظام الطاقة المساعدة وكذلك تشغيل المكونات الكهربائية بالمركبة. يمكن التحكم بالمولد (أو مولد تيار متردد) بشكل اختياري عن طريق نظام تحكم لتوفير الكفاءة في التشغيل ولمهام مثل الكبح بالتوليد المعاكس للمركبة المزودة بمحرك (على سبيل المثال، عن طريق التعشيق اختيارياً بقابض أو التشغيل الاختياري للعضو الساكن بالمولد أو مولد التيار المتردد).

وفقاً لبعض نماذج الاختراع، تم تحسين النظام على النحو الأمثل ليتناسب مع ديناميكيات رحلات الطرق السريعة الطويلة مثل شاحنات النقل لمسافات الطويلة. في سرعات الطريق تنخفض سرعة دوران المحرك speeds the engine (RPM) أدني من سرعة دوران عمود الدفع الدوار المتصل بعمود الخرج بناقل الحركة. وفقاً لبعض نماذج الاختراع، يستمد مكون توليد الكهرباء (على سبيل المثال، مولد تيار متردد أو مولد) الطاقة من دوران عمود الدفع الدوار مما يوفر RPM أعلى والمزيد من الكهرباء في سرعات الطريق. بالإضافة إلى ذلك، يمكن استخدام النظام وفقاً للاختراع في وضعية الكبح بالتوليد المعاكس والتي تولد الكهرباء عن طريق إبطاء المحرك باستخدام المقاومة المضافة من مولد التيار المتردد أو المولد.

وفقاً لتطبيقات الاختراع، يمكن توفير واحدة أو أكثر من القدرات التالية.

يعتبر أحد أهداف الاختراع هو توفير نظام يستمد الطاقة بصورة أكثر كفاءة من محرك المركبة المزودة بمحرك.

يعتبر أحد أهداف الاختراع هو توفير نظام يستمد الطاقة بصورة أكثر كفاءة من مجموعة نقل القدرة بالمركبة المزودة بمحرك.

يعتبر أحد أهداف الاختراع هو توفير نظام يتيح استخدام الطاقة المستمدة من مجموعة نقل القدرة لتشغيل نظام الطاقة المساعدة.

يعتبر أحد أهداف الاختراع هو توفير نظام يتيح استخدام الطاقة المستمدة من مجموعة نقل القدرة لتشغيل المولد أو مولد التيار المتردد لشحن بطاريات نظام الطاقة المساعدة.

ستكون هذه القدرات الخاصة بالاختراع وغيرها، بجانب الاختراع نفسه، مفهومة بشكل كامل بعد استعراض الأشكال التالية، الوصف التفصيلي وعناصر الحماية.

شرح مختصر للرسومات

توضح الرسومات الملحقة، والتي أُدرجت في هذه المواصفة، واحد أو أكثر من أمثلة النماذج الخاصة بالاختراع وهي،

بجانب الوصف التفصيلي، تشرح مفاهيم وتطبيقات هذه الاختراعات. تعتبر الرسومات والوصف التفصيلي من الأمور التوضيحية ويهدفان إلى تيسير فهم الاختراعات وتطبيقاتها دون الحد من نطاق الاختراع. يمكن تعديل النماذج التوضيحية وملائمتها دون الابتعاد عن روح ونطاق الاختراعات.

شكل 1 هو عرض تخطيطي لمركبة مزودة بمحرك وفقاً للفن السابق.

شكل 2 هو عرض تخطيطي لمركبة مزودة بمحرك وفقاً لبعض نماذج الاختراع.

شكل 3 هو عرض تخطيطي لمركبة مزودة بمحرك وفقاً لبعض نماذج الاختراع.

شكل 3أ هو رسم توضيحي لترس تدوير وترس إدارة صغير وفقاً لبعض نماذج الاختراع.

شكل 4 هو عرض تخطيطي لمركبة مزودة بمحرك وفقاً لبعض نماذج الاختراع.

شكل 5 هو عرض تخطيطي لمركبة مزودة بمحرك وفقاً لبعض نماذج الاختراع.

الأشكال 6أ و6ب توضح عروض تخطيطية لمحمل دعم وفقاً لبعض نماذج الاختراع.

شكل 7 هو عرض تخطيطي لنظام تحكم بنظام طاقة مساعدة auxiliary power system لمركبة مزودة بمحرك وفقاً لبعض نماذج الاختراع.

الوصف التفصيلي:

يعتبر الاختراع الحالي موجهاً لطرق وأنظمة لتوفير طاقة، مثل الطاقة الكهربائية، لأنظمة الطاقة المساعدة، للاستخدام في تشغيل الأنظمة الكهربائية في المركبات المزودة بمحرك. وفقاً لبعض نماذج الاختراع، تشتمل المركبة المزودة بمحرك على محرك متصل بناقل حركة يدير عمود التشغيل ويقوم بتشغيل عجلات القيادة drive wheels التي تدفع المركبة ويمكن أن يقترن المولد (أو مولد تيار متردد) بناقل الحركة أو عمود التشغيل. يمكن استخدام الطاقة المستمدة من ناقل الحركة أو عمود التشغيل لتشغيل (على سبيل المثال، تدوير) المولد (أو مولد التيار المتردد) لإنتاج طاقة كهربائية يمكن تخزينها في مجموعة من بطاريات نظام الطاقة المساعدة وكذلك تشغيل المكونات الكهربائية بالمركبة. يمكن التحكم بالمولد (أو مولد التيار المتردد) لعمل كبح بالتوليد المعاكس للمركبة المزودة بمحرك.

يوضح شكل 1 عرض تخطيطي لمركبة مزودة بمحرك 100 معروفة في الفن السابق. تشتمل المركبة المزودة بمحرك 100 على شاسيه أو هيكل 110 به قضيب مستعرض واحد أو أكثر 112 والذي يعمل على دعم وضبط المكونات الأخرى، مثل المحرك 120 ومجموعة نقل القدرة 130 (على سبيل المثال، ناقل الحركة 132، عمود التشغيل drive shaft 136 والصندوق التفاضلي 138). قد يكون الهيكل 110 عبارة عن هيكل منفصل أو مدمج في عربة أو مقصورة ركاب. تشتمل مجموعة نقل القدرة 130 على ناقل حركة 132، عمود تشغيل 136 وصندوق تفاضلي 138. يقترن ناقل الحركة 132 بالمحرك 120 ويقوم عمود التشغيل 136 بربط ناقل الحركة 132 بالصندوق التفاضلي 138 وعجلات القيادة drive wheels 140. بشكل عام، يقترن المحرك 120 بصورة آمنة بناقل الحركة 132 ويقترن المحرك 120 وناقل الحركة 132 المرتبطين بالهيكل بشكل متحرك وذلك عن طريق وسائل تثبيت محرك (غير موضحة) والتي تمتص الاهتزازات وتُمكن المحرك 120 وناقل الحركة 132 من التحرك بدرجة قليلة فيما يتصل الهيكل 110 أثناء نقل كميات كبيرة من العزم إلى عمود التشغيل 136، الصندوق التفاضلي 138 والعجلات 140. يمكن أن تشتمل المركبة المزودة بمحرك على نظام تعليق (غير موضح) والذي يُمكن عجلات القيادة 140 من التحرك بما يتناسب مع الهيكل 110 لامتصاص صدمات الطريق وتمكين عجلات القيادة 140 من الحفاظ على الجر على أسطح الطرق غير المستوية. ولملائمة حركة عجلات القيادة 140 بما يتناسب مع الهيكل 110، يمكن استخدام وصلات مفصلية عامة

134أ و134ب لربط الطرف الأمامي من عمود التشغيل 136 بناقل الحركة 132 وربط الطرف الخلفي من عمود التشغيل 136 بالصندوق التفاضلي. تتيح الوصلات المفصلية العامة 134أ و134ب نقل القدرة الدورانية لناقل الحركة 132 إلى عمود التشغيل 136 والصندوق التفاضلي 138 بينما يتحرك الصندوق التفاضلي 138 وعجلات القيادة drive wheels 140 بما يتناسب مع الهيكل 110 وناقل الحركة 132.

يوضح شكل 2 عرض تخطيطي لمركبة مزودة بمحرك 200 وفقاً لبعض نماذج الاختراع. وفقاً لبعض نماذج الاختراع، يمكن تعديل المركبة المزودة بمحرك 100 كتلك الموضحة بشكل 1 لتشمل مولد طاقة 260 (على سبيل المثال، مولد أو مولد تيار متردد) والذي يمكن أن يقترن ويستمد الطاقة من عمود التشغيل 136 لإنتاج الكهرباء التي يمكن تخزينها في بطاريات وحدة الطاقة المساعدة Auxiliary Power Unit (APU) 270. يمكن تثبيت المحرك 220 (على سبيل المثال، محرك بنزين أو ديزل) بالهيكل 210. يمكن أن يقترن المحرك 220 بمجموعة نقل القدرة 230 التي تنقل الطاقة من المحرك 220 إلى عجلات القيادة 240. تشتمل مجموعة نقل القدرة 230 على ناقل حركة 232، وصلة مفصلية عامة أمامية 234أ، عمود تشغيل drive shaft 236، وصلة مفصلية عامة خلفية 234ب، وصندوق تفاضلي 238 والذي يتضمن محاور تدوير متصلة بعجلات القيادة 240. قد تشتمل محاور التدوير على وصلات مفصلية عامة كجزء من نظام تعليق تدوير مستقل. وفقاً لبعض نماذج الاختراع، يمكن أن يقترن الصندوق التفاضلي 238 بشكل قابل للحركة بالهيكل عن طريق نظام تعليق (على سبيل المثال، زنبرك وماصات صدمات، غير موضح) لتمكين عجلات القيادة 240 من التحرك بما يتناسب مع الهيكل لامتصاص الاهتزازات والحفاظ على الاتصال بأسطح الطرق غير المستوية. تُمكن الوصلة المفصلية العامة الأمامية 234أ والوصلة المفصلية العامة الخلفية 234ب الصندوق التفاضلي 238 من التحرك بينما يقوم عمود التشغيل 236 بنقل عزم الدوران (والطاقة) من ناقل الحركة 232 إلى عجلات القيادة 240. ويكون عمود التشغيل 236 متحرك بما يتناسب مع الهيكل لتسهيل تحركات الصندوق التفاضلي 238 وعجلات القيادة 240. ولربط مولد الطاقة 260 بعمود التشغيل 236، يمكن تركيب بكرة تدوير 256 (على سبيل المثال، باستخدام لُسَين، خابور ومجري خابور، مسمار، أو عن طريق مثبتات مضغوطة) في جزء من عمود التشغيل 236 ويستطيع حزام APU 258

ربط بكرة التدوير 258 ببكرة المولد 262. بالإضافة إلى ذلك، يمكن تركيب محامل دعم 252 و254 بالهيكل 210 (على سبيل المثال، على القضبان المستعرضة 212) ودعم عمود التشغيل 236 لمنع حزام APU 258 من سحب عمود التشغيل 236 من مكانه الصحيح وربما تلف الوصلات المفصلية العامة 234أ و234ب.

يوضح شكل 2 رسم تخطيطي لنظام مأخذ طاقة 250 يتم تركيبه داخل مجموعة القيادة. وفقاً لبعض النماذج، يتضمن نظام مأخذ الطاقة 250 بكرة تدوير 256 محاطة بمحامل دعم 252 و254 والتي تحل محل المحمل الأوسط بعمود التشغيل 236 بمجموعة نقل القدرة بمركبة تقليدية مزودة بمحرك (على سبيل المثال، شاحنة). يقوم نظام مأخذ الطاقة 250 بمهام المحمل الأوسط ويتيح أخذ الطاقة من عمود التشغيل لتدوير مولد أو مولد تيار متردد. تتكون الوحدة من عنصر تدوير 256 (على سبيل المثال، بكرة، عجلة مسننة، حلقة أو مجموعة تروس صغيرة) محاط من أي الجانبين بمحمل واحد على الأقل (على سبيل المثال، محامل دعم 252 و254). وقد يكون عنصر التدوير drive element 256 مصنوعاً من فولاذ الكروم–موليبدنيوم، الفناديوم، الفولاذ المقاوم للصدأ أو الألومنيوم، بالإضافة إلى غيرها من الخلائط المعدنية عالية المتانة. وقد تكون المحامل عبارة عن إما محامل كريات، محامل دحروجية، محامل كريات دفعية، محامل دحروجية دفعية، محامل دحروجية دفعية مستدقة أو مزيج منهم ويمكن تهيئتها وفقاً لمجموعة من النماذج لتتلاءم مع متطلبات الدعم والحِمل بمجموعة القيادة بالمركبة المزودة بمحرك. وفقاً لبعض نماذج الاختراع، يمكن تركيب محامل الدعم 252، 254 الواقعة على أي الجانبين من عنصر التدوير 256 (على سبيل المثال، بكرة، عجلة مسننة، حلقة أو مجموعة تروس صغيرة) في جلبة أو تكون مغطاة بجلبة (أو تجهيزة جلبة) والتي يمكن ضغطها في هيكل خارجي ملحق ميكانيكياً بهيكل الشاحنة 210. يمكن أن تكون الجلبة مصنوعة من مادة مرنة قابلة للضغط مثل النيوبرين، المطاط، السيليكون، اليوريثان، البولي يورثيان، أو أي عدد من خلائط منهم. في بعض التجهيزات، وبناء على كثافة مادة الجلبة والاستخدام المطلوب، قد تشتمل مادة الجلبة على واحد أو أكثر من المجاري البارزة (على سبيل المثال، فجوات ممتدة باتجاه شعاعي) في المادة والتي تسمح كذلك للمادة بالمرونة. يتمثل دور الجلبة في امتصاص اهتزازات المركبة، للمساعدة في محاذاة العمودين والسماح للنظام بالانثناء مع تحرك المركبة. يقوم العمود الأنبوبي بإدخال الطرف الذكر عبر الوحدة

من خلال مُقرن على أحد الأطراف وعمود التشغيل على الطرف الآخر. يمكن إلحاق المُقرن بواسطة وصلة مفصلية عامة بمُقرن آخر وعمود التشغيل الآخر.

وفقاً لبعض النماذج، يمكن لف الحزام belt 258 حول بكرة التدوير drive pulley 256 من أحد الأطراف وحول بكرة المولد 262 الملحقة بعمود المولد/مولد التيار المتردد 260. وفقاً لبعض النماذج، يمكن استبدال بكرة التدوير 256 بعجلة مسننة مديرة 256وسلسلة 258 والتي تدير عجلة المولد المسننة 262 الملحقة بعمود المولد/مولد التيار المتردد 260. يمكن شد الحزام أو السلسلة من خلال استخدام شداد محمل على نابض (غير موضح) مُعاير حسب مجموعة من القوة الأفقية المستخدمة عبر المحور الرأسي لعمود الدوران.

يشتمل نظام وحدة الطاقة المساعدة Auxiliary Power Unit (APU) على مولد طاقة (أو مولد تيار متردد) 260 والذي يمكن أن يتصل من خلال أسلاك 272 بوحدة البطاريات الخاصة بـ APU 270. تشتمل وحدة البطاريات الخاصة بـ APU 270 على مجموعة من البطاريات ودائرة تحكم في الشحن والتي يمكن أن تتحكم في متغيرات الشحن الخاصة بالنظام لزيادة كفاءة الشحن وتقليل الضرر (على سبيل المثال، الشحن الزائد) بالبطاريات. وفقاً لبعض النماذج، قد تكون دائرة التحكم بالشحن مكون منفصل عن مجموعة البطاريات 270.

يوضح شكل 3 عرض تخطيطي لمركبة مزودة بمحرك 300 وفقاً لبعض نماذج الاختراع. تعتبر المركبة المزودة بمحرك 300 الموضحة في شكل 3 هي بالأساس نفس تلك الموضحة بشكل 2، بالرغم من ذلك، في هذا النموذج الخاص بالاختراع، يقترن مولد الطاقة 360 بعمود التشغيل بواسطة عمود تشغيل APU drive shaft 358 بدلاً من حزام تدوير APU 258. في هذا النموذج، يقترن مولد الطاقة 360 بعمود التشغيل 336 بواسطة ترس تشغيل 356 والذي يمكن تركيبه (على سبيل المثال، باستخدام لُسَين، خابور ومجري خابور، مسمار، أو عن طريق مثبتات مضغوطة) في جزء من عمود التشغيل 336 ويمكن استخدام عمود تشغيل APU 358 لربط ترس التشغيل 358 بترس المولد 362. بالإضافة إلى ذلك، يمكن تركيب محامل الدعم 352 و354 بالهيكل 310 (على سبيل المثال، على القضبان المستعرضة 312) ودعم عمود التشغيل 336 لمنع عمود تشغيل APU 358 من إخراج عمود التشغيل 336 من مكانه الصحيح وربما تلف الوصلات المفصلية العامة 334أ و334ب.

وكما هو موضح بشكل 3أ، يمكن أن يشتمل ترس التشغيل 356 على ترس مخروطي حلزوني الأسنان ذو أسنان حلزونية. يمكن تشكيل الترس الحلزوني بتصميم مخروطي أو هيبودي. بدلاً من ذلك، قد يشتمل ترس التشغيل 356 على ترس تاجي أو حلقة. يمكن ربط ترس التشغيل 356 بعمود التشغيل أو عمود الترس الصغير 358 بواسطة ترس مواءمة 358أ بزاوية 90 درجة. يمكن ربط عمود الترس الصغير 358 بمولد الطاقة 360. وفقاً لبعض النماذج، قد يشتمل عمود الترس الصغير 358 على عمود أمان لمنع الفشل الذريع لعمود الترس الصغير 358 من إتلاف عمود التشغيل 336 أو مجموعة نقل القدرة 330. يشتمل عمود الأمان على عمود خرج صلب يتم إدخاله في أنبوب مفرغ متصل بالمولد/مولد التيار المتردد. يمكن تركيب مجموعة من المحامل (على سبيل المثال، محامل إبرية) على العمود الصلب ويمكن وضع العمود الأنبوبي المفرغ على العمود الصلب بواسطة محامل مشحمة. يغطي العمود الأنبوبي المفرغ جزء على الأقل من العمود الصلب والمحامل. يمكن وصل العمودين بواسطة مجموعة من مسامير القص التي يتم إدخالها عبر كلا العمودين وتثبيتها في مكانها. يتم اختيار مسامير القص لكي تقوم بالقص عندما يتحاوز العزم المستخدم مستويات مقبولة.

يوضح شكل 4 عرض تخطيطي لمركبة مزودة بمحرك 400 وفقاً لبعض نماذج الاختراع. تعتبر المركبة المزودة بمحرك 400 الموضحة في شكل 4 هي بالأساس نفس تلك الموضحة بشكل 2، بالرغم من ذلك، في هذا النموذج الخاص بالاختراع، يتم تركيب مولد الطاقة 460 مباشرة على عمود التشغيل 436. يمكن تثبيت الدوار الممغنط بمولد الطاقة 460 بعمود التشغيل 436 ويمكن أن يقترن العضو الساكن بمولد الطاقة 460 بالهيكل 410 من خلال محامل الدعم 452 و/أو 454. يقوم الدوار الممغنط بالدوران مع عمود التشغيل 436 داخل العضو الساكن مما يؤدي إلى إنتاج كهرباء يمكن تخزينها ببطاريات APU 470 أو استخدامها لتشغيل المكونات الكهربائية المتصلة.

يوضح شكل 5 عرض تخطيطي لمركبة مزودة بمحرك 500 وفقاً لبعض نماذج الاختراع. تشبه المركبة المزودة بمحرك 500 الموضحة بشكل 5 المركبة المزودة بمحرك 200 الموضحة بشكل 2، باستثناء أنه تم تعديل ناقل الحركة 532 ليشمل مخرج ثانوي 532أ يمكن ربطه بشكل مباشر أو غير مباشر بمولد الطاقة 560. وفقاً لبعض النماذج، يمكن أن يشتمل المخرج الثانوي لناقل

الحركة 532 على ترس تشغيل أو بكرة 532أ تقوم بتعشيق ترس المولد أو البكرة 562 المقترنة بمولد الطاقة 560. يمكن تركيب مولد الطاقة 560 بالهيكل 510 أو تركيبه مباشرة بناقل الحركة 532 (على سبيل المثال، مبيت ناقل الحركة). وفقاً لبعض النماذج، يشتمل ناقل الحركة 532 على عمود مخرج ثانوي 532أ والذي يمكن أن يقترن بعمود الإدخال 562 بمولد الطاقة 560، مثل استخدام عمود التشغيل. في هذه النماذج، يقوم مولد الطاقة بتوليد الطاقة الكهربائية التي يمكن نقله عن طريق أسلاك 572 إلى مجموعة بطاريات APU 570.

توضح الأشكال 6أ و6ب عروضاً تخطيطية لمحمل دعم 652 وفقاً لبعض نماذج الاختراع. في شكل 6ب، تم تقسيم مبيت الدعم 690 لتوضيح جلبة الدعم 682 الموجودة بالداخل. وكما هو موضح بالأشكال 2، 3 واختيارياً شكل 4، يمكن دعم عمود التشغيل 236، 336، 436 عن طريق محامل الدعم 252، 254، 352، 354، 452، 454 التي تدعم عمود التشغيل 236، 336، 436 لمقاومة حِمل مآخذ الطاقة، مثل بكرة التدوير 256 أو ترس التدوير 356. وفقاً لبعض نماذج الاختراع، يشتمل محمل الدعم 652 مبيت أو هيكل دعم 680 والذي يشتمل على جلبة دعم 682 ومحمل 690 (على سبيل المثال، محمل كريات). يشتمل المحمل 690 على حلقة داخلية 692 والتي يمكن تركيبها (على سبيل المثال، باستخدام لُسَين، خابور ومجري خابور، مسمار، أو عن طريق مثبتات مضغوطة) على عمود التشغيل 636 وحلقة خارجية 694 والتي يمكن دعمها بواسطة جلبة الدعم 682. وفقاً لبعض النماذج، يمكن أن تشتمل الحلقة الداخلية 692 بالمحمل 690 على لُسَين يتعشق مع لُسَين بعمود التشغيل 636. قد يكون لُسَين الموجود بعمود التشغيل 636 عبارة عن لُسَين مستخدم لربط مُقرن الوصلة المفصلية العامة 634ج بأنبوب التشغيل بعمود التشغيل 636. قد تكون جلبة الدعم 682 مصنوعة من مادة مطاطية (على سبيل المثال، مطاط، نيوبرين، أو بوليمر مرن). تُمكن جلبة الدعم 682 المحمل 690 من الطفو أو أن يكون قابل للتحرك ضمن مجموعة لاستيعاب الحركة الجانبية لعمود التشغيل 636 أثناء الاستخدام العادي وفي الوقت نفسه دعم عمود التشغيل 636 ضد الأحمال الجانبية التي يفرضها نظام التشغيل الذي ينقل الطاقة إلى مولد الطاقة 260، 360، 460. أثناء التشغيل، يمكن دمج هيكل الدعم 680 الخاص بواحدة أو أكثر من محامل الدعم 652 أو تثبيته (على سبيل المثال، بواسطة مسامير ملولبة أو باللحام) بالهيكل 210، 310، 410 الخاص بالمركبة المزودة بمحرك 200،

300، 400 ويمكن تركيب الحلقة الداخلية 692 بعمود التشغيل 636. يمكن تأمين بكرة التدوير 256 أو ترس التشغيل 356، على سبيل المثال عن طريق اللحام أو أي وسيلة ربط أخري بالحلقة الداخلية 692 للمحمل 690 مما يشكل وحدة متجانسة مقترنة بعمود التشغيل 636 لتزويد مولد الطاقة 260، 360، 460 بالطاقة. أثناء الاستخدام العادي، بينما يتحرك عمود التشغيل 636 بشكل جانبي لاستيعاب حركة عجلات القيادة drive wheels 240، 340، 440 بما يتناسب مع الهيكل 210، 310، 410 ويمكن ضغط جلبة الدعم 682 لاستيعاب حركة المحمل 690 أثناء دعمه لعمود التشغيل 636.

أثناء التشغيل، يمكن استخدام نظام بطاريات APU لتشغيل الكثير من المكونات الكهربائية بالمركبة المزودة بمحرك أثناء التشغيل، إما كبديل أو كمصدر احتياطي لمولد التيار المتردد التقليدي المتصل بالمحرك الذي يقوم بشحن بطارية الإشعال وبعض إلكترونيات المحرك. يمكن استخدام نظام بطارية APU كنظام احتياطي إذا تعطلت بطارية الإشعال. بالإضافة إلى ذلك، يمكن ربط مولد التيار المتردد بشكل اختياري بنظام بطارية APU للشحن أثناء الوقت الذي لا يمكن فيه تحريك المركبة.

يمكن أن يشتمل نظام تشغيل مولد الطاقة 260، 360، 460 على حزام تدوير 258 وواحدة أو أكثر من بكرات الشد التي يمكن تحميلها على نابض ويمكن أن تكون قوة النابض قابلة للضبط باستخدام مسمار لضغط أو إطلاق النابض لاستقطاب بكرة الشد مقابل حزام التدوير 258. وفقا لبعض النماذج، يمكن استخدام سلسلة وعجلة مسننة مديرة بدلاً من نظام الحزام والبكرة. وفقاً لبعض النماذج، يمكن أن تكون بكرة التدوير 252 و/أو بكرة المولد 262 قابلة للضبط كجزء من نظام نقل الطاقة متغير مستمر لجعل الطاقة المستمدة من عمود التشغيل (أو المخرج الثانوي 532أ) قابلة للضبط. وفقاً لبعض نماذج الاختراع، يمكن وضع آلية ناقل حركة قابلة للضبط بين عمود التشغيل 236، 336، 436، أو المخرج الثانوي 532أ ومولد الطاقة 260، 360، 460، 560. يمكن أن يشتمل ناقل الحركة القابل للضبط على آلية سلسلة-عجلة مسننة مديرة، آلية تروس أو الجمع بينهما. يستطيع ناقل الحركة القابل للضبط جعل مأخذ الطاقة من عمود التشغيل 236، 336، 436 أو المخرج الثانوي 532أ قابل للضبط وفقاً لاحتياجات النظام من خلال ضبط ناقل الحركة.

في حين تبين بعض النماذج التوضيحية بالاختراع مولد الطاقة 260، 360، 460 مقترناً بعمود التشغيل 236، 336، 436، وفقاً لنماذج أخري بالاختراع، يمكن أن تقترن بكرة التدوير 256 أو ترس التشغيل 356 مباشرة بعمود الخرج لناقل الحركة 232، 332، 432 أو عمود الإدخال للصندوق التفاضلي 238، 338، 438 دون الحاجة لمحامل دعم إضافية. يمكن تركيب مولد الطاقة 260، 360، 460 مباشرة بمبيت ناقل الحركة أو مبيت الصندوق التفاضلي دون استخدام محامل الدعم.

وفقاً لبعض النماذج، يمكن دمج المولد الكهربائي/مولد التيار المتردد بمحاور القرن والوصلات المفصلية العامة بعمود التشغيل حيث يمكن تركيب المكونات المغناطيسية للمولد الكهربائي/مولد التيار المتردد بمحاور القرن الدوارة المحاطة بالعضو الساكن (على سبيل المثال، واحدة أو أكثر اللفائف النحاسية). وبينما تدور محاور القرن الممغنطة داخل العضو الساكن، فإنها تنتج شحنة كهربية يمكن استخدامها لشحن بطارية. بالإضافة إلى ذلك، يمكن استخدام اختلاف الحمل الكهربي بالعضو الساكن لإعاقة دوران محاور القرن الممغنطة لتوفير الكبح.

يوضح شكل 7 عرض تخطيطي لنظام تحكم APU 700 وفقاً لبعض نماذج الاختراع. يشتمل نظام تحكم APU 700 على جهاز تحكم 710 يمكن ربطه بشبكة 726، وحدة تحكم بالمحرك (ECU) engine control unit 722، واجهة مستخدم (UI) 742، مولد الطاقة 760، مجموعة بطاريات APU 770 وحساسات خارجية 724. تشمل أجهزة التحكم واحد أو أكثر من أجهزة الكمبيوتر، والتي تشتمل على وحدة معالجة مركزية central processing unit (CPU) 712 ومكونات ذاكرة ملحقة 714 (على سبيل المثال، أجهزة ذاكرة دائمة وغير دائمة)، وواحد أو أكثر من مرافق الاتصالات 716 (على سبيل المثال، منافذ الاتصال السلكية و/أو اللاسلكية، الاتصالات اللاسلكية، البيانات الخلوية، تقنية واي فاي، تقنية بلوتووث، زيجبي، ايثرنت، I2C، مسلسل I/O، SPI- واجهة طرفية مسلسلة) والتي تسمح لجهاز التحكم 710 بالاتصال بالأنظمة والأجهزة الخارجية. يمكن أن يشتمل جهاز التحكم علي وسيلة تخزين بيانات 715 لتخزين البيانات المستخدمة بواسطة جهاز التحكم 710 أثناء تشغيله وكذلك لتسجيل بيانات الأداء للتحليل اللاحق.

وفقاً لبعض النماذج، يمكن أن يتصل جهاز التحكم 710 بشبكة 726، مثل شبكة واي فاي، شبكة بيانات خلوية نقالة، شبكة واسعة النطاق، شبكة اتصالات عبر الأقمار الصناعية، و/أو شبكة

اتصالات شبكية، والتي يمكن أن تربط بشكل اختياري جهاز التحكم 710 بالشبكة. يمكن أن يستخدم هذا الاتصال لنقل بيانات الأداء المسجلة أو بيانات الزمن الحقيقي لنظام بعيد من أجل التحليل (على سبيل المثال، التحليل الآني أو التحليل اللاحق).

وفقاً لبعض نماذج الاختراع، يستطيع جهاز التحكم 710 الوصول لبيانات الخرائط المعززة (على سبيل المثال، معلومات الطرق والمسارات، معلومات الطرق المتدرجة، معلومات حركة المرور، ومعلومات الطقس) والتي يمكن تخزينها بالذاكرة المحلية 714 وكذلك الوصول إليها عن بعد (على سبيل المثال، من مصادر إنترنت خاصة أو عامة) عبر مرافق الاتصالات 716. وفقاً لبعض النماذج، يمكن أن يشتمل جهاز التحكم 710 على خوارزم أساسه برمجيات الذي يقوم بتحسين الطاقة المأخوذة من خط نقل القدرة من خلال اختيار الوقت أثناء المسار الذي تكون فيه الطاقة مقترنة بالمولد/مولد التيار المتردد 760 ويكون النظام حر (على سبيل المثال، لا يستمد طاقة أو يفرض أحمال على عمود التشغيل). يمكن أن يستخدم الخوارزم الخرائط الذكية والمعلومات المتدرجة بجاب معلومات المسار، معلومات حركة المرور، ومعلومات الطقس لتحديد الفترات المثالية للربط/عدم الربط بالنظام، بما في ذلك العجلة الحرة، إضافة أو طرح كبح المحرك لتحسين استغلال الطاقة وسلامة السائق. وفقاً لبعض النماذج، فإن تطبيق شحنة أو جهد بشكل اختياري على مولد التيار المتردد (على سبيل المثال، العضو الساكن) يخلق مقاومة ميكانيكية (على سبيل المثال، للكبح) وناتج كهرباء لشحن البطاريات. وفقاً لبعض النماذج، يمكن استخدام جهاز التحكم الحاسوبي لتشغيل وحدة الطاقة اختيارياً بناء على حساسات النظام (على سبيل المثال، واحد أو أكثر من مقاييس التسارع و/أو الجيروسكوبات) للتحكم بشكل اختياري في مقاومة مجموعة نقل القدرة ونظام الكبح الإلكتروني أو نظام e-Jake.

وفقاً لبعض النماذج، يمكن برمجة جهاز التحكم 710 لكي يتعرف على على سبيل المثال، بناء على مقياس التسارع، الجيروسكوب ، نظام تحديد المواقع نظام الموقع العالمي Global Positioning System (GPS) ، و/أو البيانات الطوبوغرافية حركة المركبة على تلة و/أو جبل المتدرجة صعوداً أو نزولاً. وفقاً لبعض النماذج، يمكن لجهاز التحكم 710 استخدام بيانات مقياس التسارع و/أو الجيروسكوب لتحديد زاوية صعود أو نزول الشاحنات والتحكم في مستوى المقاومة التي يضيفها النظام إلى مجموعة القيادة لتحقيق أهداف الأداء (على سبيل المثال، زيادة

الاقتصاد في استهلاك الوقود و/أو زيادة توليد الكهرباء). على سبيل المثال، يمكن لجهاز التحكم 710 مراقبة بيانات مقياس التسارع (و/أو الجيروسكوب) وتحديد زاوية الميل (على سبيل المثال، زاوية من النزول أو الصعود) وإذا كانت زاوية النزول أعلى من مستوي محدد سلفاً (على سبيل المثال، درجة 3٪)، فيمكن أن يقوم جهاز التحكم بتشغيل بشكل انتقائي المولد أو مولد التيار المتردد لزيادة مقاومة دوران عمود التشغيل مما يضيف تأثير الكبح إلى السيارة وتحسين استرداد الطاقة من الطاقة الحركية للمركبة المتحركة عندما تنزل من تلة وبالتالي زيادة كمية الكهرباء المخزنة في مجموعة البطاريات مع تعزيز التشغيل الآمن للمركبة المزودة بمحرك (على سبيل المثال، تقليل تآكل وزيادة سخونة أنظمة كبح المركبة). وهذا أيضا يحسن من الاقتصاد في استهلاك الوقود كما يمكن لجهاز التحكم أن يقوم بشكل انتقائي بتشغيل المولد أو مولد التيار المتردد فقط عندما تتحرك المركبة أسفل التل واختياريا، بدون تستخدم طاقة المحرك، إما السماح للمحرك بالخمول أو فصل محرك في وضع دوران حر.

بالإضافة إلى ذلك، وفقاً لبعض النماذج، يمكن لجهاز التحكم 710 أن يستخدم اتصالات الشبكة 726 لتحديث برامجه الثابتة وبرمجياته، تطبيق البرامج بما في ذلك تشخيص النظام عن بعد ومراقبة حالة النظام بما في ذلك مخرجات النظام، الموقع، درجة الحرارة، حالة البطارية، سرعة المركبة، الوزن، إلخ. وفقاً لبعض النماذج، يستطيع جهاز التحكم 710 تحميل بيانات الخرائط، المسارات، البيانات الطوبوغرافية (على سبيل المثال، الانحراف)، وبيانات المرور والطقس وغيرها من البيانات الضرورية والمطلوبة لرحلة محددة للسماح لنظام التحكم 700 بالتشغيل أثناء الرحلة (دون الحاجة لاسترداد البيانات من مصدر بعيد أثناء السير على الطريق). يمكن تخزين البيانات المرتبطة بالانعطافات والمسارات البديلة لتوقع تغيرات المسار المحتملة بسبب حالة المرور و/أو الطقس. في حال احتاج السائق لتغيير المسار وكانت هناك حاجة لبيانات إضافية، يمكن ربط نظام التحكم 700 باستخدام مصدر بيانات سلكي أو لاسلكي (على سبيل المثال، ايثرنت، بيانات خلوية، تقنية واي فاي، تقنية بلوتوث، زيجبي، إلخ) للحصول على البيانات الإضافية. وفقاً لبعض النماذج، يمكن أن يحصل نظام التحكم على البيانات عن طريق الربط بهاتف محمول للمُشغل (أو الراكب) أو نظام اتصالات لاسلكية سريع.

وفقا لبعض النماذج، يمكن توصيل جهاز التحكم 710 بوحدة التحكم في المحرك engine control unit (ECU) 722 لمراقبة أداء محرك المركبة 220، 320، 420، 520 التي يمكن التحكم فيها. يمكن توصيل جهاز التحكم 710 بمولد الطاقة 760 للتحكم عندما يقوم مولد الطاقة 760 بسحب الطاقة من عمود التشغيل أو ناقل الحركة. وفقا لبعض نماذج الاختراع، يمكن أن يشتمل ترس المولد أو البكرة 262 و362 على قابض والذي يمكن أن يعمل بشكل اختياري أو يتم فصله بواسطة جهاز التحكم 710.

ووفقا لبعض نماذج الاختراع، يمكن أن يكون مولد الطاقة 260 و360 متصل كهربائيا أو مفصول عن حمل الشحن من قبل جهاز التحكم 710. أثناء التشغيل، على سبيل المثال، يمكن لجهاز التحكم 710 تحسين وظيفة الشحن لبطارية APU لزيادة الاقتصاد في استهلاك الوقود من المحرك عن طريق الفصل بشكل اختياري لوظيفة الشحن وحمل الطاقة على مجموعة نقل القدرة عندما يتم تشغيل المحرك في وضع منخفض الكفاءة، مثل التسارع (على سبيل المثال، يتم الضغط على دواسة وقود المركبة أو انخفاض ترشيد استهلاك الوقود المقاس) أو التحرك صعودا (على سبيل المثال، تشير بيانات مقياس التسارع إلى حركة صاعدة) لربط بشكل اختياري وظيفة الشحن وحِمل الطاقة على مجموعة نقل القدرة عند تشغيل المحرك في وضع كفاءة عالية، مثل الإبطاء (على سبيل المثال تكون دواسة وقود المركبة مضغوطة، أو الضغط على الفرامل أو ارتفاع معدل استهلاك الوقود المقاس) أو التحرك لأسفل المنحدر (على سبيل المثال، تشير بيانات التسارع إلى حركة هابطة)، وللكبح بالتوليد المعاكس.

وفقا لبعض نماذج الاختراع، يمكن لجهاز التحكم استخدام بيانات الخرائط و/أو التضاريس (على سبيل المثال، المخزنة في وسيلة تخزين البيانات 715 لتوقع أنماط الأداء وإشراك أو فك ربط حمولة الشحن اعتمادا على ما إذا كانت السيارة سوف تتحرك صعودا أو أسفل المنحدر ودرجة الميل، وفقا لبعض نماذج الاختراع، يمكن لجهزا التحكم بشكل دوري (على سبيل المثال، وفقا لدورة عمل محددة مسبقا) الانخراط ثم فك المولد أو مولد التيار المتردد لتعديل الحمل على مجموعة نقل القدرة وبشكل أكثر دقة السيطرة على المقاومة المطبقة على مجموعة نقل القدرة. بدلا من ذلك، يمكن لجهاز لتحكم السيطرة على الجهد المطبق على العضو الساكن من المولد أو مولد التيار المتردد للسيطرة على الحمل على مجموعة نقل القدرة.

وفقا لبعض نماذج الاختراع، يمكن توصيل جهاز التحكم 710 بواجهة مستخدم user interface (UI) 742، مثل لوحة التحكم في لوحة القيادة الخاصة بالمركبة التي تمكن المشغل من التحكم في تشغيل نظام شحن APU. يمكن أن تتضمن لوحة تحكم UI 742 واحد أو أكثر من الأزرار أو المفاتيح التي تضع نظام شحن APU في أوضاع تشغيل محددة مسبقا (على سبيل المثال، تشغيل، إيقاف، أقصى شحنة، الحد الأقصى لاستهلاك الوقود). يمكن أن تشتمل لوحة التحكم UI 742 على شاشة واجهة مستخدم تعمل باللمس لتوفير عناصر واجهة المستخدم للتحكم في أوضاع التشغيل المحددة مسبقا للنظام (على سبيل المثال، على، تشغيل، إيقاف، أقصى شحنة، الحد الأقصى لاستهلاك الوقود). وكذلك تسمح UI للمشغل بضبط متغيرات وسائط التشغيل .كما يمكن أن تتضمن واجهة المستخدم 742 مؤشرات (مثل مكونات توليد الصوت و/أو الضوء) التي توفر للمشغل معلومات الحالة (على سبيل المثال، حالة شحن APU أو عدم شحنها، ومستوى شحن البطارية)، فضلا عن معلومات الإنذار (مثل حالات الخطأ كعدم شحن، زيادة شحن أو عدم وجود بطارية، أو تعطل النظام مثل مولد لا يعمل أو تعطل البطارية). وفقاً لبعض النماذج، يمكن توفير واجهة المستخدم 742 باستخدام الهاتف الذكي أو قمرة القيادة مركبة بوحدة GPS.

وفقا لبعض النماذج، يمكن توصيل جهاز التحكم 710 بمولد الطاقة 760 ومجموعة بطاريات APU 770 لمراقبة حالة وأداء مولد الطاقة ومجموعة بطارية APU 770. وفقا لبعض نماذج الاختراع، يمكن لجهاز التحكم 710 التحكم في وظيفة الشحن (على سبيل المثال، عندما يتم شحن البطاريات، ومعدل الشحن، والحفاظ على الشحن، مثل عن طريق الشحن الخفيف) أثناء الرحلة. وفقا لبعض النماذج، يمكن أن يشتمل جهاز التحكم 710 على وظيفة خريطة تمكن المشغل من إدخال وجهة واختيار مسار السفر اختياريا ويمكن لوحدة التحكم تحديد ملف تعريف الشحن الذي يتضمن أجزاء الرحلة عند التقاط الطاقة من مجموعو نقل القدرة لشحن بطاريات APU لتحسين كفاءة الوقود وكذلك لتحقيق الحد الأقصى لمستوى شحن البطارية أو مستوى شحن البطارية محدد المُشغل.

وفقا لبعض نماذج الاختراع، يمكن للمشغل تحديد مدة طاقة بطارية APU المطلوبة من أجل التوقف المتوقع ويمكن للنظام تحديد مستوى شحن بطارية APU المطلوب لتشغيله لمدة محددة. على سبيل المثال، يمكن للمشغل تحديد وجهة ومدة توقف (على سبيل المثال، 8 ساعات)

ومتغيرات الراحة (على سبيل المثال، التدفئة أو التبريد) ويمكن لجهاز التحكم تحديد الحد الأدنى من مستوى شحن البطارية APU لتلبية متطلبات الراحة للمدة المحددة وتحديد خطة شحن أو تصور يتم تنفيذه أثناء السفر إلى الوجهة (وعلى سبيل المثال، إيقاف شحن البطاريات عند تحقيق مستوى شحن محدد قبل الوصول إلى الوجهة). ويمكن أيضا أن يوفر جهاز التحكم 710 مؤشرا أو إخطارا للمشغل (على سبيل المثال أثناء السفر أو عند الوجهة) بشأن ما إذا كان نظام APU لديه شحن كافيي لتلبية احتياجات الشحن المحددة. ووفقا لبعض النماذج، يمكن تحديد بعض متغيرات الراحة على الأقل من مصادر البيانات البعيدة، مثل مصادر بيانات الطقس وتنبؤات الطقس ومعلومات الموقع والوقت من السنة.

وفقا لبعض نماذج الاختراع، يمكن توصيل جهاز التحكم 710 بحساسات خارجية (أو الأنظمة التي توفر إمكانية الوصول إلى بيانات الحساس، مثل الهاتف الذكي أو جهاز GPS المحمول) مثل أجهزة قياس التسارع والجيروسكوبات وأجهزة استشعار درجة الحرارة والإطارات وأجهزة استشعار الضغط، وأجهزة استشعار مستوى الوقود، وأجهزة استشعار الميل وأجهزة GPS التي توفر معلومات الاستشعار إلى جهاز التحكم 710 لتمكين جهاز التحكم 710 من زيادة تحسين تشغيل نظام المركبة ونظام شحن APU. وهكذا، على سبيل المثال، يمكن استخدام معلومات مستوى الوقود، جنبا إلى جنب مع بيانات الطقس (أو درجة الحرارة) الخرائط (أو تحديد الموقع الجغرافي) لضمان تشغيل المحرك على مستوى كفاءة عالية كافية لتمكين السيارة من السفر إلى محطة الوقود التالية دون نفاد الوقود، مثل فصل أي أحمال شحن (بما في ذلك مولد التيار المتردد للمحرك) على المحرك الذي قد يقلل من استهلاك الوقود بحيث ينفذ الوقود من السيارة قبل الوصول إلى محطة التزود بالوقود القادمة. وفقا لبعض النماذج، يمكن استخدام الخريطة أو تحديد الموقع الجغرافي وبيانات حركة المرور أو بيانات الميل أو التسارع لوضع مولد الطاقة 760 في وضع الكبح الذي يزيد من الحمل على مجموعة نقل القدرة لتوفير قوة كبح إضافية عند الميل أو في الازدحام المروري لتحسين التحكم في المركبة.

وفقا لبعض نماذج الاختراع، يمكن تسجيل أداء السيارة بما في ذلك كفاءة استهلاك الوقود والقدرة على شحن نظام طاقة APU على حسب كل طريق أو على أساس كل جزء على حدة لكل رحلة بواسطة المركبة. يمكن تحميل معلومات الأداء من خلال شبكة 726 إلى نظام تحكم مركزي والذي

يجمع بيانات الأداء لأكثر من مركبة واحدة. ويمكن تحليل بيانات الأداء هذه لتحديد الطرق و/أو أجزاء الطريق التي توفر كفاءة أفضل في استهلاك الوقود و/أو فرص أفضل لشحن أنظمة بطارية APU وربط الأداء والأولوية و/أو قيمة الترتيب لكل منها. يمكن تحميل معلومات الأداء والأولوية و/أو الترتيب إلى جهاز التحكم التحكم 710 واستخدامها بواسطة جهاز التحكم التحكم 710 لتحديد أجزاء المسارات والطرق من أجل السفر.

وفقا لبعض نماذج الاختراع، يمكن استخدام مولد الطاقة لتوفير مساعدة في الكبح. عندما يقوم المشغل بإزالة قدمه من دواسة الوقود (على سبيل المثال، دواسة الغاز) يعمل المحرك بمثابة فرامل ويبدأ في إبطاء المركبة. وقد تم تجهيز بعض الشاحنات ذات المسافات الطويلة بفرامل المحرك (على سبيل المثال، فرامل Jake) التي تزيد من مقاومة المحرك عند الحركة الأمامية للمركبة عن طريق تقليل الضغط في أسطوانات المحرك. ونظرا لخصائص وزن الشاحنات من الفئة 8 يكون ذلك في كثير من الأحيان نتيجة مرغوبة. وفقا لبعض نماذج الاختراع، يمكن توفير تأثير الكبح بواسطة جهاز التحكم 710 ويمكن زيادة تأثير الكبح للنظام كما هو مطلوب عمل الفرامل الكهربائية "Jake"، على سبيل المثال، عن طريق إضافة شحن إضافي أو حِمل إلى مولد الطاقة، وزيادة المقاومة في المولد وبالتالي خلق المزيد من الكهرباء.

ومع ذلك، فإن مقاومة المحرك للحركة الأمامية خلال الفترات التي قام فيها المشغل بإزالة قدمه من دواسة الغاز يمكن أن تقيد أيضا كمية الطاقة التي يمكن استعادتها لتوفير الكهرباء. للتغلب على هذا الفقدان للطاقة والاقتصاد في استهلاك الوقود، ويمكن أن يشتمل ناقل الحركة بالمركبة على عجلة حرة أو قابض دوران حر والذي يقوم بفك الارتباط عمود التشغيل، الذي يحل المحرك من ناقل الحركة، والتخلص من على تأثير فرامل المحرك. تتحرك الشاحنة عند هذه النقطة تتحرك مع قوة تحددها كتلة وسرعة المركبة التي يتم إبطائها فقط من قبل مقاومة عوامل الدحرجة مثل مقاومة الضئيلة للإطارات على الرصيف.

وفقا لبعض نماذج الاختراع، في وقت واحد مع فك قوابض الدوران الحر لناقل الحركة من المحرك، يمكن تشغيل الكبح الإلكتروني من خلال مولد الطاقة الذي يستفيد من زيادة القوة المتاحة لتدوير مولد الطاقة وزيادة كمية الكهرباء المولدة. في هذا النموذج، يحل تأثير الكبح لمولد الطاقة محل تأثير الكبح للمحرك.

وفقا لبعض نماذج الاختراع، فإن إضافة نظام "قابض تلقائي" حر الدوران إلى ناقل الحركة يسمح للمشغل باختيار طريقة التشغيل (إما من خلال مفتاح إلكتروني أو ذراع ميكانيكي يربط ويفك استخدام العجلة الحرة) مما يسمح للمشغل بزيادة القدرة المتجددة للأنظمة من خلال استخدام نظام العجلة الحرة.

بطبيعته، تعمل آلية العجلة الحرة كقابض تلقائي، مما يجعل من الممكن تغيير التروس في علبة التروس اليدوية، إما أعلى أو أسفل، دون الضغط على دواسة القابض. على سبيل المثال، يمكن أن يقوم المشغل بتشغيل أو فك نظام العجلة الحرة من خلال دفع أو سحب الرافعة. هذا سوف يؤدي إلى قفل أو فتح العمود الرئيسي مع محور العجلة الحرة. يمكن للعجلة الحرة إنتاج استهلاك أفضل للوقود على محركات مكربنة (دون إيقاف الوقود على الفرامل المحرك) وتآكل أقل على القابض اليدوي، ولكن يمكن أن يؤدي إلى المزيد من التآكل على الفرامل حيث لم يعد هناك قدرة الكبح للمحرك. وهذا يمكن أن تجعل نقل العجلة الحرة خطير عند الاستخدام بالمركبات التي تسير في المناطق الجبلية، حيث أن الاستخدام لفترات طويلة ومستمرة من الفرامل يحد من سرعة المركبة ويمكن أن يؤدي إلى زيادة سخونة نظام الفرامل واحتمال تعطل النظام الكلي. يمكن للأنظمة وفقا للاختراع الحالي أن تستخدم مولد الطاقة لاستبدال المحرك كفرامل، وتوفير الوقود وإبطاء المركبة عن طريق إشراك المحركات الكهربائية/المولدات التي تضيف مقاومة للحركة الأمامية للمركبة بدون استهلاك الوقود. ويمكن استخدام القوة التي تم استردادها لتوليد الكهرباء مما تزيد من الكفاءة الكلية للنظام.

تعتبر النماذج الأخرى ضمن نطاق وروح الاختراع. على سبيل المثال، نظرا لطبيعة البرامج، يمكن تنفيذ الوظائف الموضحة أعلاه باستخدام البرامج أو الأجهزة أو البرامج الثابتة أو الأسلاك الثابتة أو مزيج من أي من هذه البرامج. ويمكن أيضا أن تكون الوظائف المنفذة موجودة فعليا في مواقع مختلفة، بما في ذلك توزيعها بحيث تنفذ أجزاء من الوظائف في مواقع فعلية مختلفة.

وعلاوة على ذلك، في حين أن الوصف أعلاه يشير إلى الاختراع، فقد يتضمن الوصف أكثر من اختراع واحد.

عناصر الحماية

1. نظام طاقة مساعدة auxiliary power system لمركبة مزودة بمحرك يشتمل على: محرك متصل بناقل حركة transmission وعمود تشغيل لربط ناقل الحركة بصندوق تفاضلي differential حيث يتم نقل الطاقة الدورانية rotational power للمحرك لتدوير واحدة أو أكثر من عجلات القيادة؛ إطار يدعم المحرك؛ مولد طاقة generator مُركب مباشرة على عمود التشغيل drive shaft، حيث يشتمل المولد على عضو دوار مغناطيسي magnetic rotor مقترن بعمود التشغيل ومجهز للدوران بالنسبة إلى عمود التشغيل وعضو ساكن stator مجهز ليحيط بالعضو الدوار surround وتوليد الطاقة الكهربائية electrical energy من العضو الدوار المغناطيسي rotating magnetic rotor، حيث يتم دعم العضو الساكن stator بواسطة محمل دعم support bearing، محمل الدعم يشتمل على حلقة داخلية مقترنة بعمود التشغيل وحلقة خارجية مقترنة بالعضو الساكن .

2. نظام طاقة مساعدة auxiliary power system وفقًا لعنصر الحماية 1، حيث يتم تركيب العضو الدوار المغناطيسي rotating magnetic rotor مباشرة بعمود التشغيل drive shaft لكي يدور مع عمود التشغيل.

3.نظام طاقة مساعدة auxiliary power system وفقًا لعنصر الحماية 1، حيث يقترن الإطار بمحمل الدعم support bearing.

4. نظام طاقة مساعدة auxiliary power system وفقًا لعنصر الحماية 1، حيث تقترن الحلقة الخارجية لمحمل الدعم support bearing بالإطار بواسطة مبيت دعم support housing ويتم دعم الحلقة الخارجية لمحمل الدعم بواسطة جلبة دعم support bushing داخل مبيت الدعم.

5. نظام طاقة مساعدة auxiliary power system وفقًا لعنصر الحماية 1، تشتمل كذلك على محمل bearing ثانٍ على الأقل.

6. نظام طاقة مساعدة auxiliary power system وفقًا لعنصر الحماية 1 يشتمل أيضاً على جهاز تحكم controller متصل بمولد الطاقة generator ويتحكم في وضع تشغيل واحد على الأقل لمولد الطاقة.

7. نظام طاقة مساعدة auxiliary power system وفقًا لعنصر الحماية 6 حيث يتصل جهاز التحكم controller بواحد أو أكثر من المستشعرات sensors ويكون جهاز التحكم مهيأ للتحكم في مولد الطاقة generator كوظيفة لواحد على الأقل من المستشعرات.

8. نظام طاقة مساعدة auxiliary power system وفقًا لعنصر الحماية 7 حيث يكون جهاز التحكم controller متصل بمقياس سرعة accelerometer ويتلقى بيانات السرعة acceleration data من مقياس السرعة؛ وحيث يتحكم جهاز التحكم بمولد الطاقة generator لتوليد الطاقة عندما تشير بيانات مقياس السرعة accelerometer data إلى أن مقياس السرعة به زاوية ميل أكبر من المستوي المحدد سلفاً.

9. نظام طاقة مساعدة auxiliary power system وفقًا لعنصر الحماية 8 حيث يتحكم جهاز التحكم controller بمولد الطاقة generator للإيقاف توليد الطاقة عندما تشير بيانات مقياس السرعة accelerometer data إلى أن مقياس السرعة به زاوية ميل أقل من المستوي المحدد سلفاً.

10. نظام طاقة مساعدة auxiliary power system وفقًا لعنصر الحماية 7 حيث يكون جهاز التحكم controller متصل بحساس موضع دواسة الوقود accelerator pedal position sensor ويتلقى بيانات موضع دواسة الوقود accelerator position data من حساس موضع دواسة الوقود، وحيث يتحكم جهاز التحكم بمولد الطاقة لتوليد الطاقة عندما تشير بيانات موضع دواسة الوقود إلى أن دواسة الوقود لم يتم الضغط عليها.

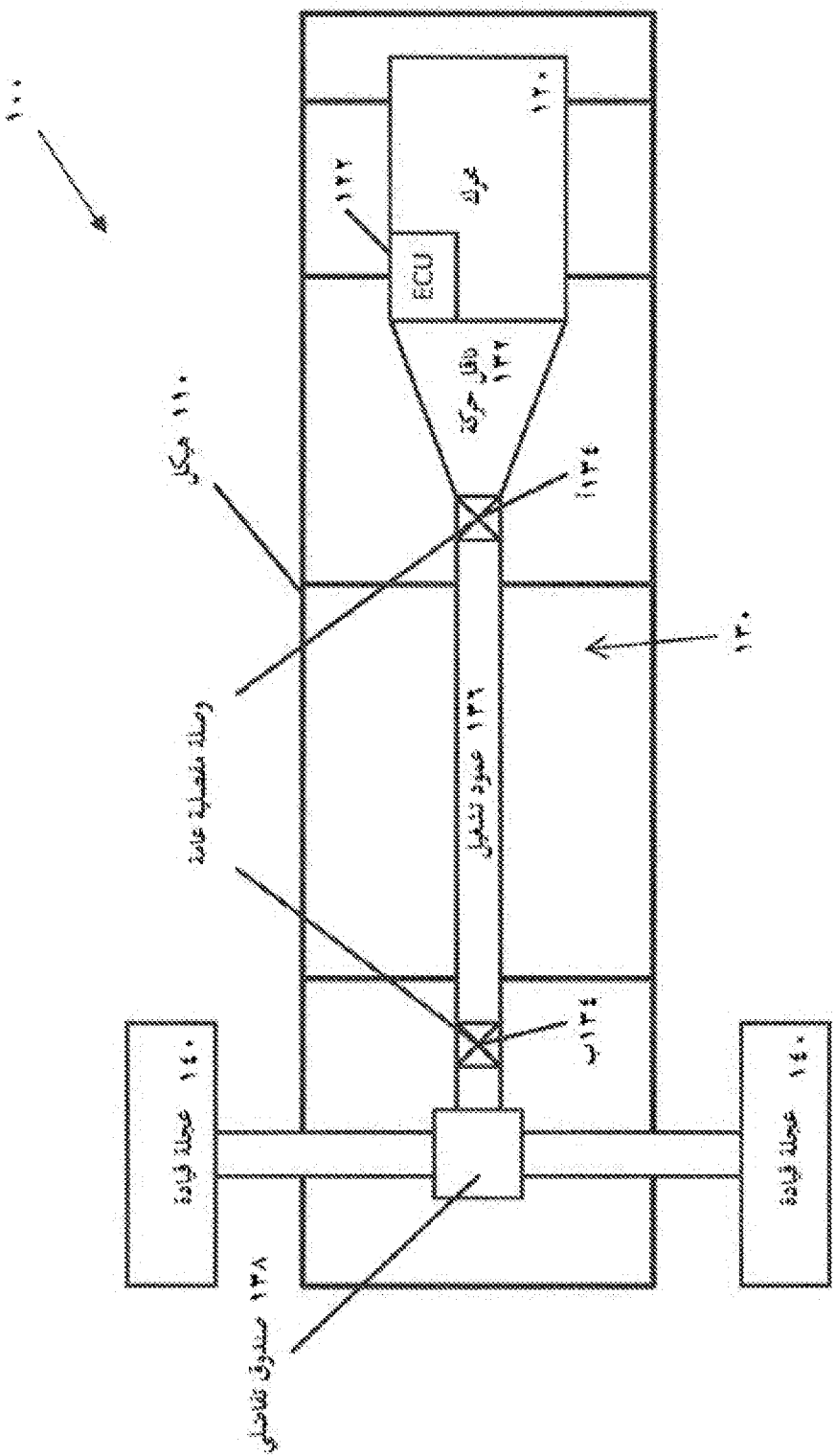
11. نظام طاقة مساعدة auxiliary power system وفقًا لعنصر الحماية 10 حيث يتحكم جهاز التحكم controller بمولد الطاقة generator لإيقاف توليد الطاقة عندما تشير بيانات موضع دواسة الوقود accelerator position data إلى أن دواسة الوقود تم الضغط عليها.

12. نظام طاقة مساعدة auxiliary power system وفقًا لعنصر الحماية 6 حيث يكون جهاز التحكم controller متصل بوحدة تحكم بالمحرك engine control unit (ECU) للمركبة المزودة بمحرك ويتلقى بيانات ECU من ECU؛ وحيث يتحكم جهاز التحكم controller بمولد الطاقة لتوليد الطاقة عندما تشير بيانات ECU إلى أن المركبة المزودة بمحرك في وضع عالي الكفاءة.

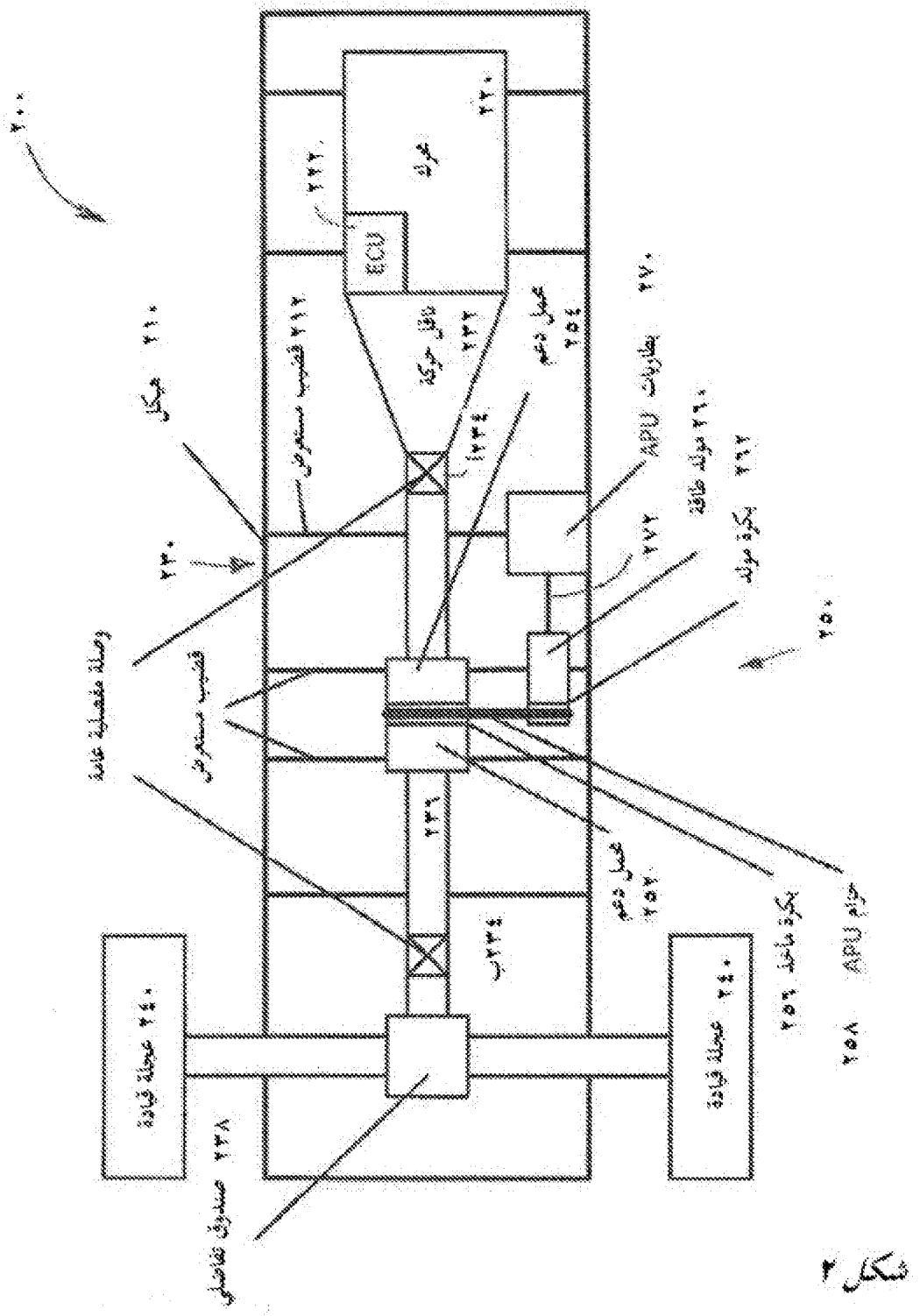
13. نظام طاقة مساعدة auxiliary power system وفقًا لعنصر الحماية 12 حيث يتحكم جهاز التحكم بمولد الطاقة لإيقاف توليد الطاقة عندما تشير بيانات وحدة تحكم بالمحرك engine control unit (ECU) إلى أن المركبة المزودة بمحرك في وضع منخفض الكفاءة.

14. نظام طاقة مساعدة auxiliary power system وفقًا لعنصر الحماية 6 حيث يكون جهاز التحكم متصل النظام العالمي لتحديد المواقع global positioning system (GPS) بالمركبة المزودة بمحرك ويتلقى بيانات GPS من GPS؛ وحيث يتحكم جهاز التحكم بمولد الطاقة لتوليد الطاقة عندما تشير بيانات GPS إلى أن المركبة تتحرك أسفل منحدر.

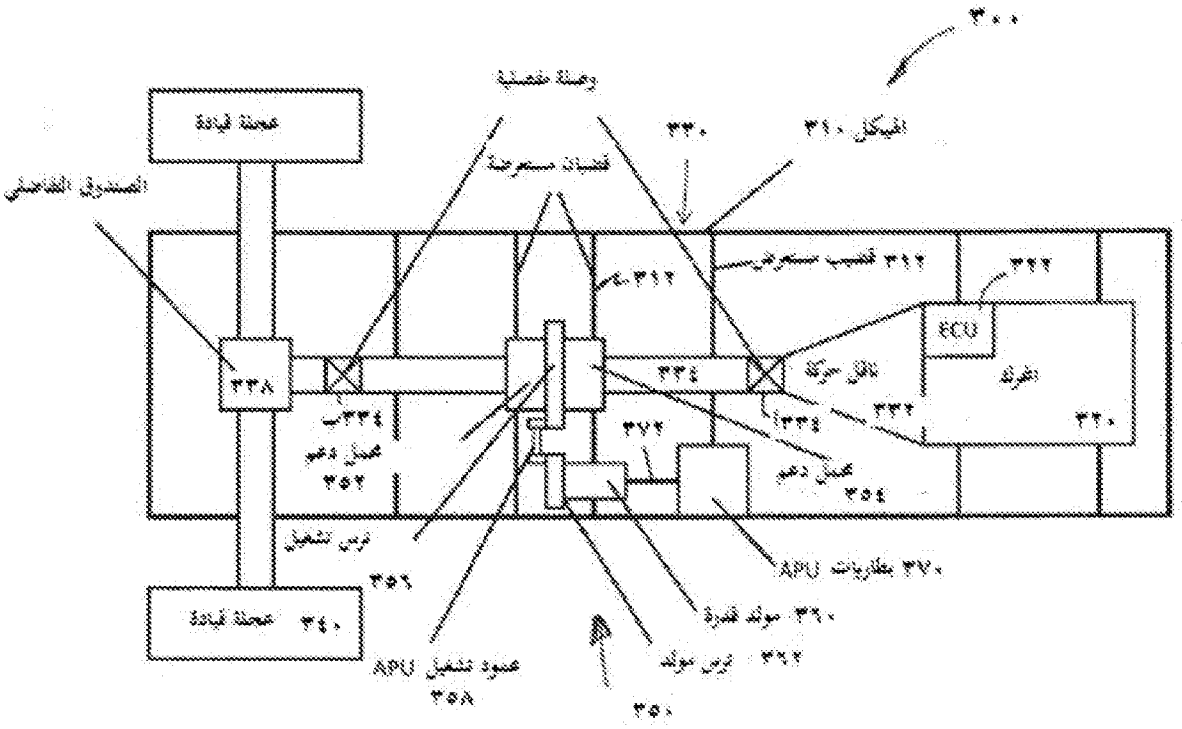
15. نظام طاقة مساعدة auxiliary power system وفقًا لعنصر الحماية 14 حيث يتحكم جهاز التحكم بمولد الطاقة لإيقاف توليد الطاقة عندما تشير بيانات النظام العالمي لتحديد المواقع global positioning system (GPS) إلى أن المركبة تتحرك أعلى منحدر.


١٠٠
١٢٠
محرك
١٢٢
ECU
وحدة تحكم ١٣٢
١١٠ هيكل
١٣٤أ
١٣٠
١٣٦ عمود تشغيل
وصلة متصلبة عادة
١٣٤ب
١٤٠ عجلة قيادة
١٤٠ عجلة قيادة
١٣٨ صندوق تفاضلي

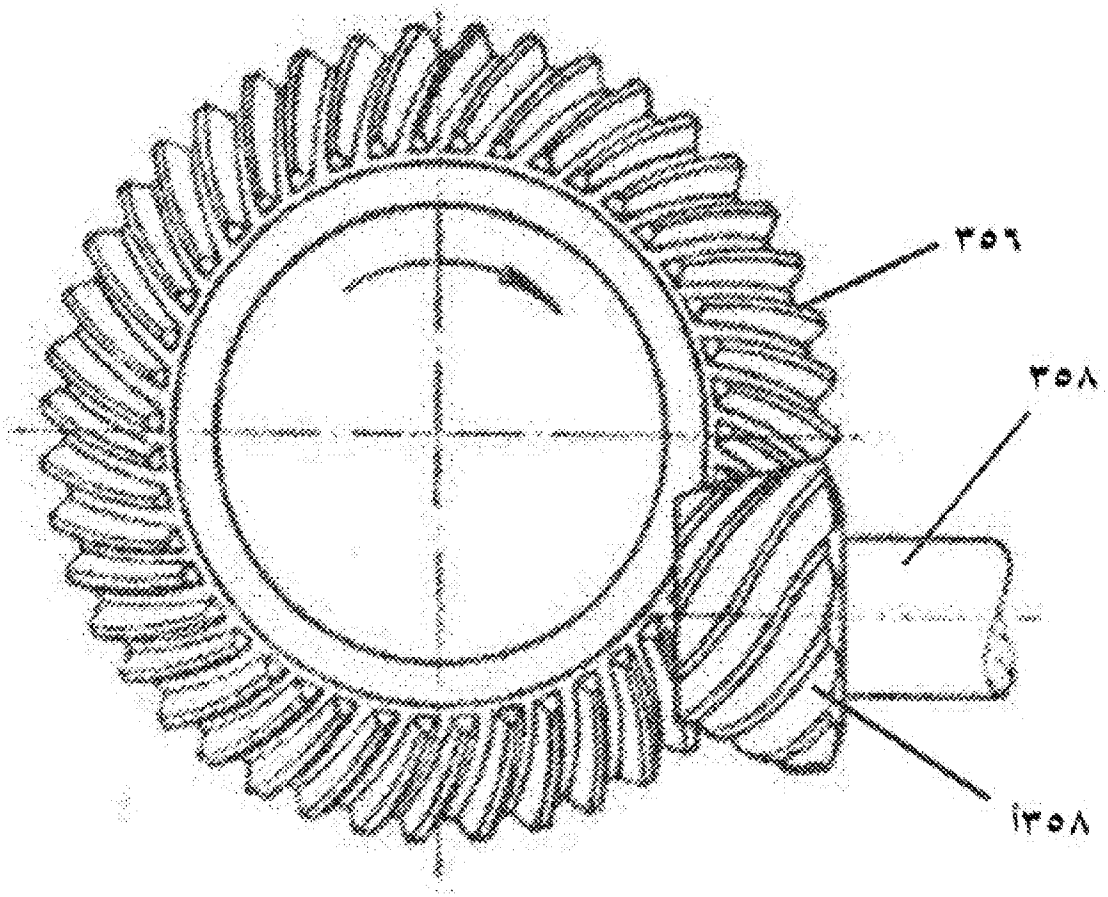
شكل ١


٢٠٠
٢١٠ هيكل
٢١٢ قضيب مستعرض
٢٢٠
٢٢٢
ECU
٢٣٢ ناقل حركة
٢٣٤
٢٥٤ عجل دعم
٢٧٠ بطاريات APU
٢٦٠ مولد طاقة
٢٦٢ بكرة مولد
٢٧٢
٢٣٠
وصلة مفصلية عامة
قضيب مستعرض
٢٥٠
٢٣٦
٢٣٤ب
٢٥٢ عجل دعم
٢٤٠ عجلة قيادة
٢٣٨ صندوق تفاضلي
٢٤٠ عجلة قيادة
٢٥٦ بكرة ماخذ
٢٥٨ حوام APU

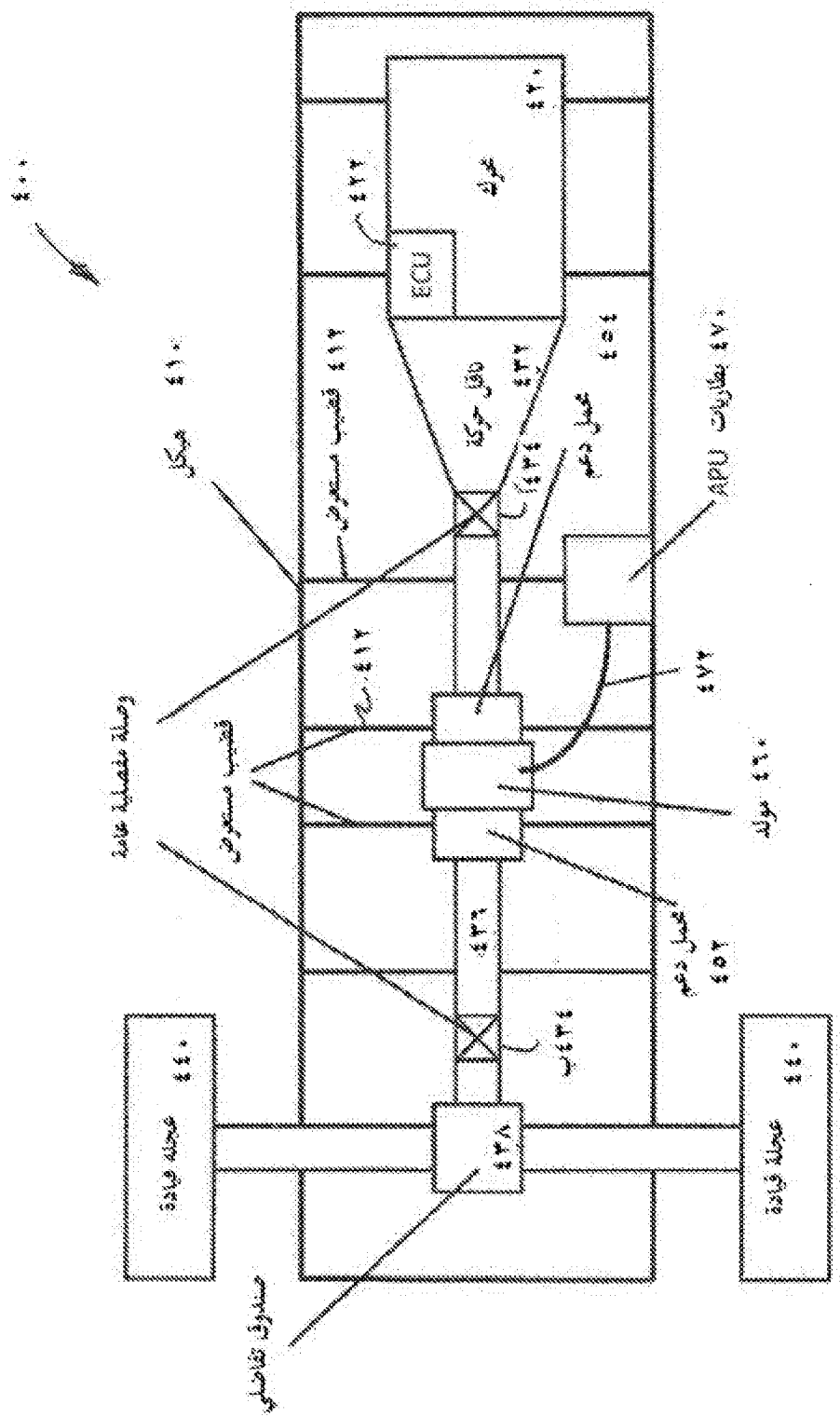
شكل ٢


٣٠٠
وصلة تقسيمية
الهيكل ٣١٠
٣٣٠
قضبان مستعرضة
الصندوق الخلفي
وحدة قيادة
٣١٢ قضيب مستعرض
٣١٢
٣٢٢
ECU
٣٣٨
٣٣٤
٣٣٤ب
محمل دعم ٣٥٢
٣٣٤
٣٣٢
٣٢٠
٣٧٢
محمل دعم ٣٥٤
٣٥٦ ترس تشغيل
٣٧٠ بطاريات APU
٣٤٠ وحدة قيادة
٣٦٠ مولد قدرة
٣٦٢ ترس مولد
عمود تشغيل APU ٣٥٨
٣٥٠

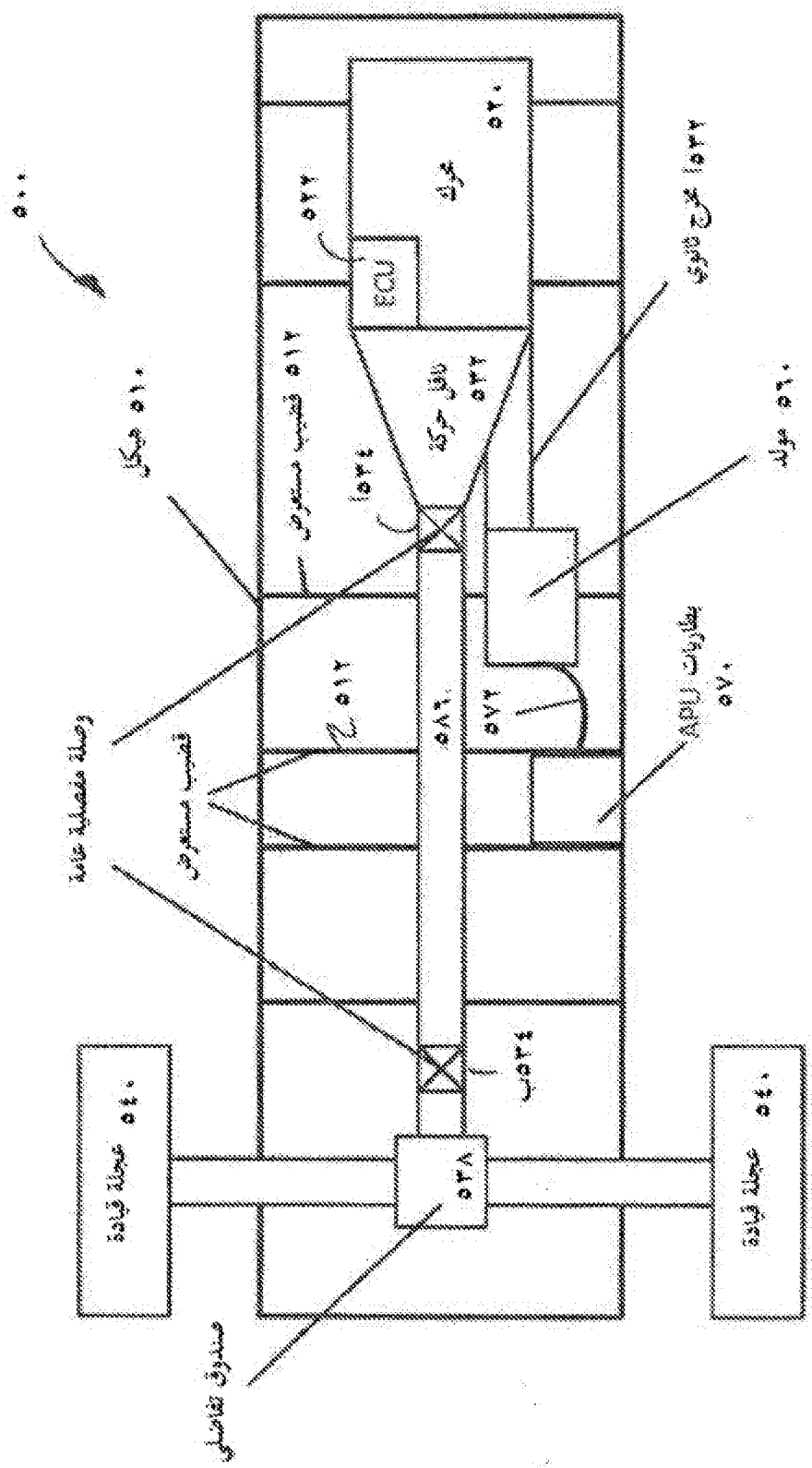
شكل ٣



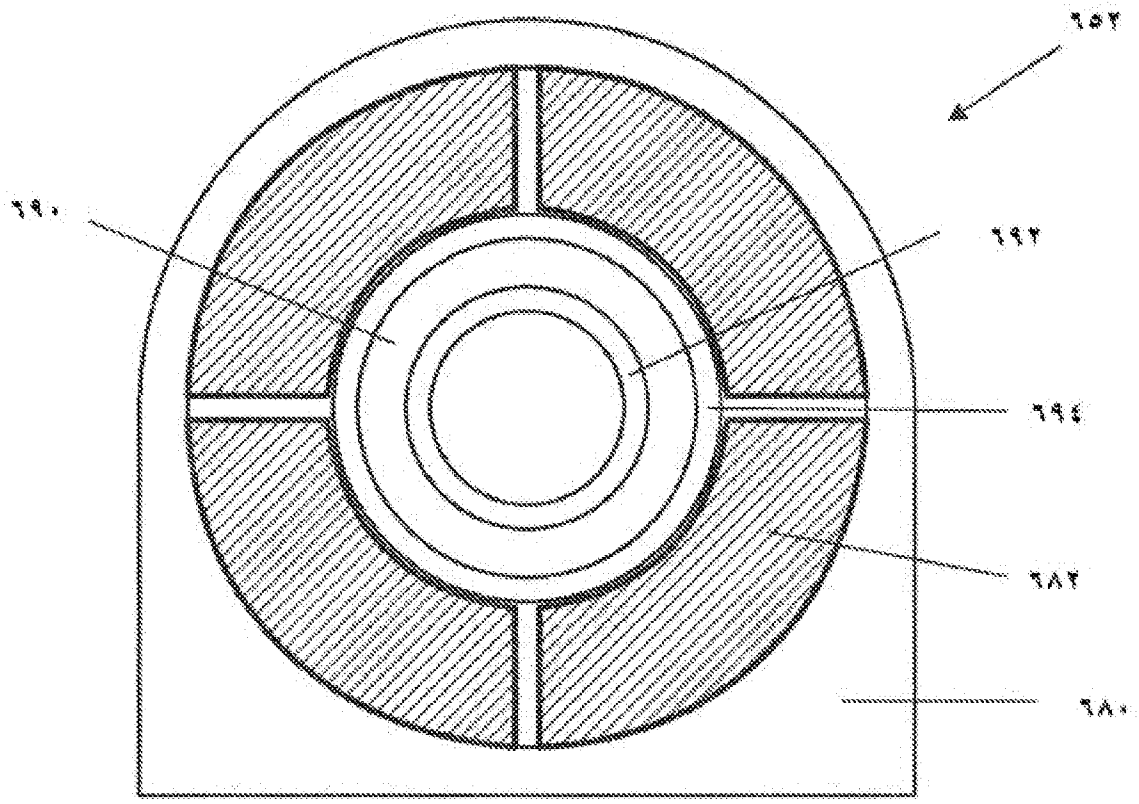
شکل ۳أ


٤٠٠
٤١٠ ميكل
٤١٢ قضيب مستعرض
٤٢٠ غرفة
٤٢٢ ECU
٤٣٢ دفاع حركة
٤٣٤أ
٤٥٤ عمل دعم
٤٧٠ بطاريات APU
٤٧٢
٤٦٠ مولد
٤١٢ رم
وصلة مفصلية عامة
قضيب مستعرض
٤٣٦
٤٣٤ب
عمل دعم ٤٥٢
٤٤٠ عجلة قيادة
٤٤٠ عجلة قيادة
٤٣٨
صندوق تفاضلي

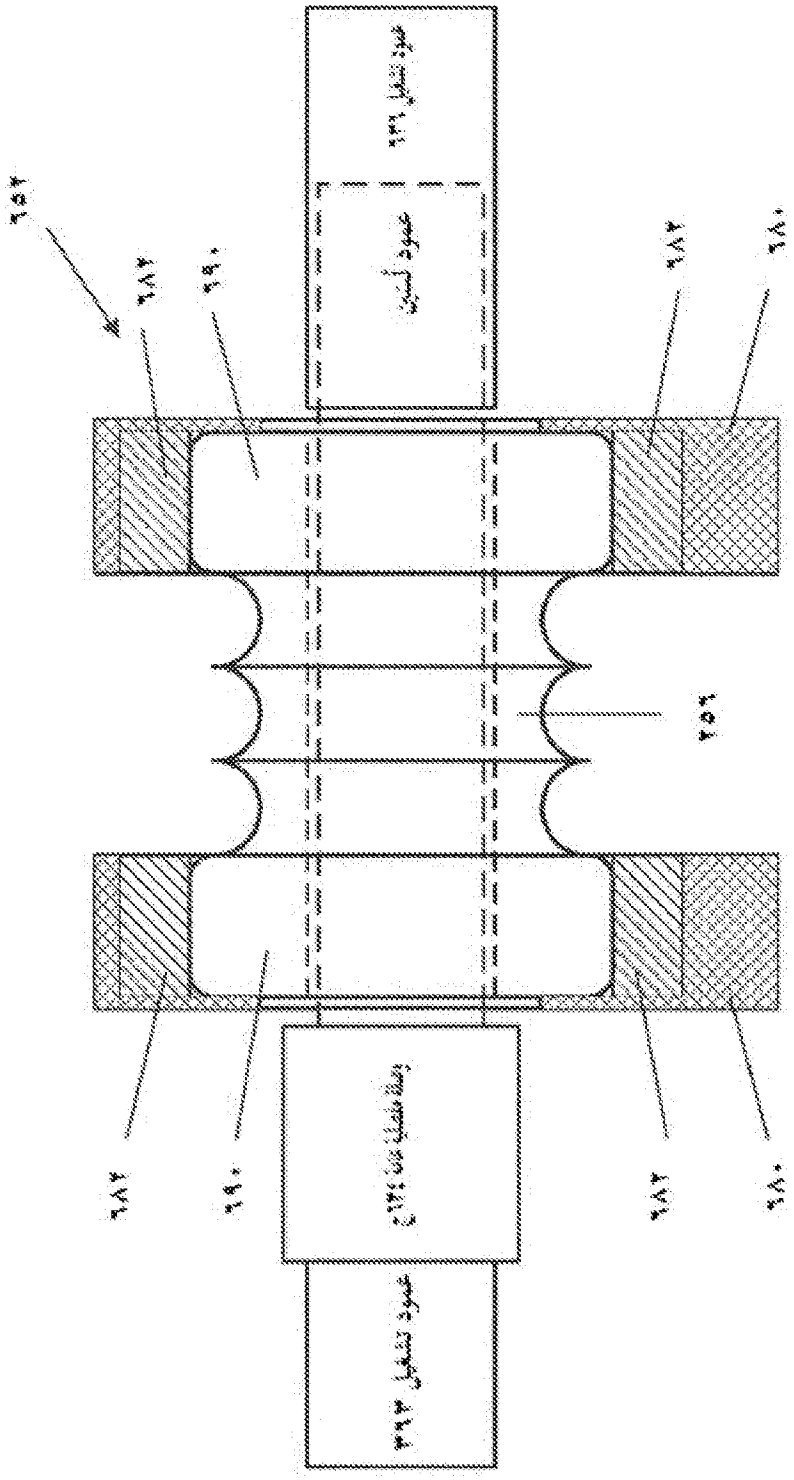
شكل ٤


٥٠٠
٥١٠ هيكل
٥١٢ قضيب مستعرض
٥٢٠ محرك
٥٢٢ ECU
١٥٣٢ مخرج ثانوي
٥٣٢ ناقل حركة
١٥٣٤
٥٦٠ مولد
٥١٢
٥٨٦
٥٧٢
بطاريات APU ٥٧٠
وصلة متصلبة عامة
قضيب مستعرض
٥٣٤ ب
٥٤٠ عجلة قيادة
٥٣٨
٥٤٠ عجلة قيادة
صندوق تفاضلي

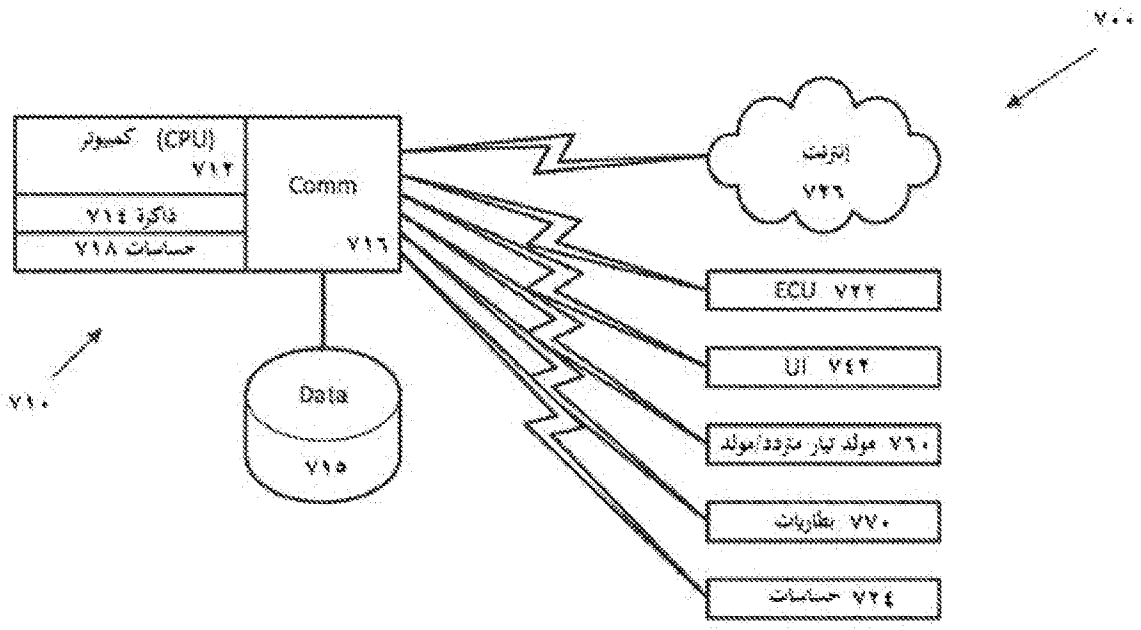
شكل ٥



شكل ٦أ


عمود تشغيل ٢٣٦
عمود أنبوبي
٦٨٢
٦٩٠
٦٨٢
٦٨٠
٦٥٢
٦٥٦
٦٨٢
٦٩٠
وصلة مفصلية مرنة ٦٢٤
٦٨٢
٦٨٠
عمود تشغيل ٢٣٦

شكل ٦ب


۷۰۰
کمپیوتر (CPU)
۷۱۲
ذاکرة ۷۱٤
حساسات ۷۱۸
Comm
۷۱٦
Data
۷۱۵
۷۱۰
انترنت
۷۲٦
ECU ۷۲۲
UI ۷٤۲
۷٦۰ مولد تیار متردد/مولد
۷۷۰ بطاریات
۷۲٤ حساسات

شكل ٧

مدة سريان هذه البراءة عشرون سنة من تاريخ إيداع الطلب

وذلك بشـرط تسـديد المقابل المالي السـنوي للبراءة وعدم بطلانها أو سـقوطها لمخالفتها لأي من أحكام نظام براءات الاختراع والتصميمات التخطيطية للدارات المتكاملة والأصناف النباتية والنماذج الصناعية أو لائحته التنفيذية.

صادرة عن

الهيئة السعودية للملكية الفكرية

ص ب ٦٥٣١ ، الرياض ١٣٣٢١ ، المملكة العربية السعودية

SAIP@SAIP.GOV.SA