

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102023000005280
Data Deposito	21/03/2023
Data Pubblicazione	21/09/2024

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	L	50	64

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	L	50	60

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	L	58	26

Titolo

VEICOLO STRADALE IBRIDO O ELETTRICO CON UNITA' REFRIGERATA UNICA PER PACCO BATTERIA E ELETTRONICA DI POTENZA

D E S C R I Z I O N E

del brevetto per invenzione industriale dal titolo:

"VEICOLO STRADALE IBRIDO O ELETTRICO CON UNITÀ REFRIGERATA
UNICA PER PACCO BATTERIA E ELETTRONICA DI POTENZA"

di FERRARI S.P.A.

di nazionalità italiana

con sede: VIA EMILIA EST 1163

41100 MODENA (MO)

Inventore: FAVARETTO Fabrizio

*** **

SETTORE DELLA TECNICA

La presente invenzione si riferisce al campo dei sistemi di immagazzinamento dell'energia in ambito automobilistico ed è relativa ad un pacco batteria veicolare e ad un relativo metodo di assemblaggio.

In particolare, la presente invenzione trova vantaggiosa, ma non esclusiva applicazione in veicoli stradali ibridi o elettrici altamente prestazionali, cui la descrizione che segue farà esplicito riferimento senza per questo perdere in generalità.

ARTE ANTERIORE

Le batterie al litio in relazione alla loro alta densità di energia consentono sempre più l'implementazione dell'elettrico in ambito automobilistico. I polimeri di litio, in particolare, rappresentano attualmente, dal punto

di vista elettrochimico, lo stato dell'arte nella produzione di batterie ad alta capacità.

Sono note diverse tipologie di pacchi batteria veicolari comprendenti principalmente batterie cilindriche o planari (prismatiche o insacchettate, cosiddette "pouch").

È nota l'esigenza di raffreddare il pacco batteria di un veicolo ibrido o elettrico per mantenere le celle in range di lavorazione ottimale e ridurre il deterioramento. Per far questo, sono stati sviluppati negli anni diversi sistemi di raffreddamento a gas (ad esempio freon), ad aria o a liquido (come acqua o liquido refrigerante).

In generale, un autoveicolo ibrido o elettrico necessita tipicamente di dispositivi elettrici che assorbono o erogano un quantitativo notevole o almeno non trascurabile di potenza elettrica, così emanando calore durante il funzionamento.

Il calore determina un aumento di temperatura dei dispositivi elettrici, i quali includono il pacco batteria, il motore elettrico ed eventuali convertitori di potenza elettrica.

L'aumento di temperatura, se incontrollato, può provocare un surriscaldamento dei suddetti dispositivi, il quale a sua volta può generare malfunzionamenti o addirittura la compromissione degli stessi dispositivi.

Inoltre, l'aumento di temperatura determina uno

svantaggio associato a un conseguente aumento della resistenza elettrica dei suddetti dispositivi, a sua volta corrispondente ad un ulteriore aumento di temperatura e calore emanato. In altre parole, all'aumentare della temperatura ci si allontana dal concetto di superconduttività che si avrebbe a 0°K .

Pertanto, il calore emanato viene usualmente dissipato tramite una pluralità di apparecchi di raffreddamento distribuiti a bordo del veicolo stradale per raffreddare gli azionamenti delle macchine elettriche, la loro elettronica di potenza e le batterie nel caso in cui venissero raggiunte temperature elevate. Tuttavia, sebbene il calore venga dissipato correttamente da tali apparecchi di raffreddamento, l'effetto Joule che determina la generazione di tale calore è fonte di perdite energetiche, le quali risultano in un maggiore dispendio di energia prelevata dal pacco batteria veicolare (quindi in una riduzione delle prestazioni).

Gli apparecchi di raffreddamento dislocati per il veicolo comprendono solitamente un gruppo frigorifero, uno scambiatore di calore e un circuito idraulico a contatto termico con i dispositivi elettrici che emanano il calore.

Il gruppo frigorifero alimenta allo scambiatore di calore aggiuntivo un fluido in evaporazione per sottrarre calore al liquido circolante nel circuito idraulico.

Il liquido così raffreddato in corrispondenza dello scambiatore di calore continua a circolare lungo il circuito idraulico raggiungendo rispettive aree di scambio termico con i dispositivi elettrici distribuiti per tutto il veicolo stradale, ove il liquido assorbe il calore emanato dai dispositivi elettrici, abbassandone così la temperatura.

In generale, è sentita l'esigenza di migliorare gli apparecchi di condizionamento noti per raffreddare maggiormente i dispositivi elettrici, diminuendo così la loro resistenza elettrica e conseguentemente instaurando un ciclo virtuoso in cui la quantità di calore da dissipare diminuisce come la spesa energetica e lo spazio necessario per un funzionamento efficace degli stessi apparecchi di condizionamento.

Più in particolare, è sentita infatti l'esigenza di ridurre il peso, l'ingombro, nonché il costo degli apparecchi di condizionamento noti, specialmente nei veicoli altamente prestazionali dove tali proprietà sono particolarmente di rilievo.

Uno scopo dell'invenzione è quello di soddisfare almeno una delle esigenze sopra esposte, preferibilmente in modo semplice ed affidabile.

DESCRIZIONE DELLA INVENZIONE

Scopo della presente invenzione è di fornire un veicolo stradale che sia almeno parzialmente esente dagli

inconvenienti sopra descritti e, nello stesso tempo, sia di semplice ed economica realizzazione.

Secondo la presente invenzione viene fornito un veicolo stradale secondo quanto rivendicato nelle rivendicazioni indipendenti che seguono e, preferibilmente, in una qualsiasi delle rivendicazioni dipendenti direttamente o indirettamente dalle rivendicazioni indipendenti.

Le rivendicazioni descrivono forme di realizzazione preferite della presente invenzione formando parte integrante della presente descrizione.

BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI

La presente invenzione verrà ora descritta con riferimento ai disegni annessi, che ne illustrano alcuni esempi di attuazione non limitativi, in cui:

- la figura 1 è una vista schematica e prospettica di un veicolo a propulsione almeno parzialmente elettrica comprendente una unità refrigerata in accordo con la presente invenzione;

- la figura 2 è una vista laterale e schematica di una prima forma di attuazione dell'unità refrigerata della figura 1;

- la figura 3 è una vista in pianta e schematica della forma di attuazione della figura 2;

- la figura 4 è una vista laterale e schematica di una seconda forma di attuazione dell'unità refrigerata della

figura 1;

- la figura 5 è una vista in pianta e schematica della forma di attuazione della figura 4;

- la figura 6 è una vista laterale e schematica di una terza forma di attuazione dell'unità refrigerata della figura 1;

- la figura 7 è una vista in pianta e schematica della forma di attuazione della figura 6;

- la figura 8 è una vista laterale e schematica di una quarta forma di attuazione dell'unità refrigerata della figura 1;

- la figura 9 è una vista in pianta e schematica della forma di attuazione della figura 8;

- la figura 10 è una vista laterale e schematica di una quinta forma di attuazione dell'unità refrigerata della figura 1, simile alla quarta forma di attuazione ma con una porzione inclinata per facilitare la disposizione di schienali di sedili anteriori;

- la figura 11 è una vista in pianta e schematica della forma di attuazione della figura 10.

FORME DI ATTUAZIONE PREFERITE DELL'INVENZIONE

Nella figura 1, con il numero 1 è indicato nel suo complesso un veicolo stradale provvisto di due ruote 2 anteriori e di due ruote 3 posteriori, delle quali almeno una coppia (o tutte) ricevono la coppia motrice da un sistema

4 di motopropulsione.

Il veicolo 1 stradale è un veicolo a propulsione almeno parzialmente elettrica (ovvero ibrido o completamente elettrico). In altre parole, il sistema 4 di motopropulsione può essere ibrido (ovvero comprende un motore termico a combustione interna ed almeno un motore elettrico), oppure elettrico (ovvero comprende unicamente uno o più motori elettrici).

Gli stessi numeri e le stesse lettere di riferimento nelle figure identificano gli stessi elementi o componenti con la stessa funzione.

Nell'ambito della presente descrizione il termine "secondo" componente non implica la presenza di un "primo" componente. Tali termini sono infatti adoperati come etichette per migliorare la chiarezza e non vanno intesi in modo limitativo.

Gli elementi e le caratteristiche illustrate nelle diverse forme di realizzazione preferite, inclusi i disegni, possono essere combinati tra loro senza peraltro uscire dall'ambito di protezione della presente domanda come descritta di seguito.

Il veicolo 1 stradale comprende inoltre una scocca 5 definente un abitacolo 6, il quale è configurato per accogliere almeno un guidatore ed eventualmente uno o più passeggeri. L'abitacolo 6 definisce almeno una postazione 7

di guida per il guidatore.

Si precisa che nel seguito della presente descrizione, espressioni quali "superiormente", "inferiormente", "anteriormente", "posteriormente" e simili sono utilizzati con riferimento a condizioni di normale avanzamento del veicolo 1 stradale lungo la normale direzione D di avanzamento.

Come illustrato nella non limitativa forma di attuazione della figura 1, è inoltre possibile definire:

- un asse X longitudinale, solidale al veicolo 1 e disposto, in uso, orizzontale e parallelo a una normale direzione D di avanzamento del veicolo 1;

- un asse Y trasversale, solidale al veicolo 1 e disposto, in uso, orizzontale e ortogonale all'asse X; e

- un asse Z verticale, solidale al veicolo 1 e disposto, in uso, verticale e ortogonale agli assi X, Y.

Il veicolo 1 stradale comprende un telaio veicolare, di tipo noto e non ulteriormente dettagliato, il quale supporta la scocca 5.

In particolare, il sistema 4 di motopropulsione comprende almeno una prima macchina 8 elettrica, la quale è configurata per controllare il modo delle ruote 2, 3 motrici.

Inoltre, il veicolo 1 stradale comprende un pacco batteria 9 veicolare montato al telaio e disposto in modo da definire almeno parte di un pianale 10 del veicolo 1

stradale.

Il pacco batteria 9 veicolare è configurato per alimentare (ad esempio a 400 V o 800 V) almeno la prima macchina 8 elettrica. In particolare, il pacco batteria 9 alimenta, tramite dei convertitori di potenza (ad esempio DC-DC) anche gran parte, se non tutte, le altre utenze elettriche del veicolo 1 stradale.

Nelle non limitative forme di attuazione delle figure allegate, il pacco batteria 9 veicolare comprende una struttura 11 di supporto estendentesi lungo l'asse X longitudinale veicolare e comprendente un pavimento 12, il quale definisce, almeno in parte, il pianale del veicolo 1 stradale.

Vantaggiosamente ma non limitativamente, il pavimento 12 si estende sostanzialmente tra un assale anteriore (di tipo noto e non illustrato) e un assale posteriore (anch'esso di tipo noto e non illustrato) del veicolo 1 stradale.

Come illustrato nelle non limitative forme di attuazione delle figure 2 e 3, il pavimento 12 ha una conformazione a lamina (ovvero a lastra, con lo spessore notevolmente inferiore alle altre due dimensioni) comprendente una superficie 13 interna e una superficie 14 esterna, opposta alla superficie 13 interna e configurata per essere esposta esternamente in modo da affacciarsi al suolo G.

Il pacco batteria 9 comprende inoltre delle celle elettrochimiche cilindriche, imbustate o planari di tipo noto e pertanto non ulteriormente dettagliate nel seguito, elettricamente collegate tra loro e disposte in corrispondenza della superficie 13 interna.

In particolare, non limitativamente, il pavimento 12 ha uno spessore costante.

Il veicolo 1 comprende inoltre un sistema 15 di raffreddamento, configurato per raffreddare almeno il pacco batteria 9 veicolare. Il sistema 15 di raffreddamento può essere centralizzato e quindi configurato per raffreddare genericamente il pacco batteria, o modulare, in cui ciascun modulo del pacco batteria è raffreddato da un sottosistema apposito. In tal modo, è possibile garantire una temperatura di lavoro ottimale per le celle elettrochimiche del pacco batteria, rallentandone il degrado e quindi prolungandone la vita media.

Preferibilmente ma non limitativamente, il sistema 15 di raffreddamento prevede l'uso di freon, migliorando così lo scambio termico.

Inoltre, il veicolo 1 comprende della circuiteria 16 elettronica di potenza, la quale è elettricamente interposta tra il pacco batteria 9 veicolare e la prima macchina 8 elettrica, ed è configurata almeno per controllare l'erogazione di potenza elettrica almeno verso la prima

macchina 8 elettrica. Tale circuiteria 16 (comunemente nota come inverter), in uso, può raggiungere temperature considerevoli (anche di centinaia di gradi) che devono essere mantenute sotto controllo dissipando efficacemente e correttamente il calore generato per effetto joule. In assenza di raffreddamento, infatti, la circuiteria 16 è soggetta ad un aumento della sua resistenza elettrica e quindi consente di erogare minore potenza (viene limitato il passaggio di corrente) alla prima macchina 8 elettrica.

Vantaggiosamente, il veicolo 1 comprende un'unità 17 refrigerata dal sistema 15 di raffreddamento e comprendente a sua volta un involucro 18 scatolare definente un alloggiamento 19, il quale è termicamente isolato dal resto del veicolo 1 stradale. In particolare, l'involucro 18 è realizzato in materiale plastico o composito (per migliorarne le prestazioni meccaniche).

Con la dicitura "termicamente isolato" si intende, nella presente descrizione, che l'alloggiamento 19 non risente dei cambi di temperatura all'esterno dell'involucro 18.

Preferibilmente ma non limitativamente, l'involucro 18 è conformato in modo da chiudersi sul pacco batteria 9, in particolare sul bordo del pavimento 12.

Vantaggiosamente, all'interno dell'alloggiamento 19 quale sono disposti, preferibilmente affiancati, sia il

pacco batteria 9 veicolare, sia la circuiteria 16 elettronica di potenza. In particolare, quindi, essendo il pacco batteria 9 e la circuiteria 16 elettronica di potenza le principali entità da raffreddare a bordo del veicolo 1 stradale, l'unità 17 refrigerata fa venir meno l'esigenza di distribuire un apparecchio di raffreddamento lungo tutto il veicolo 1 stradale come invece previsto dall'arte nota.

Vantaggiosamente ma non limitativamente, il veicolo 1 stradale comprende inoltre una o più seconde macchine 20 elettriche. Pertanto, il pacco batteria 9 è configurato per alimentare anche l'una o più seconde macchine 20 elettriche e la circuiteria 16 elettronica di potenza è elettricamente interposta tra il pacco batteria 9 veicolare e l'una o più seconde macchine 20 elettriche.

In particolare, l'una o più seconde macchine 20 elettriche comprendono un dispositivo 21 per il condizionamento dell'aria in abitacolo 6 e/o uno o più motori 22 elettrici per il confort veicolare (ad esempio i motori per la movimentazione dei finestrini, dei sedili, dei tergicristalli, sospensioni attive, ecc.) e/o uno o più sistemi 23 di sicurezza elettronici, in particolare, ma non solo, per la gestione del pacco batteria 9 (ad esempio ventole, fusibili, sistemi di frenata assistita, ABS, sistemi di guida autonoma, ecc.).

In alcuni casi non limitativi, la circuiteria 16

elettronica di potenza comprende uno o più azionamenti 24 elettrici (electric drive) per la prima 8 e/o per l'una o più seconde macchine 20 elettriche.

In alternativa o in aggiunta, la circuiteria 16 elettronica di potenza comprende convertitori 25 elettronici di potenza (ad esempio DC-DC, ma non limitativamente).

In alternativa o in aggiunta, la circuiteria 16 elettronica di potenza comprende processori 26 o schede 27 di calcolo (ad esempio le schede video per l'ausilio alla guida o per la guida autonoma).

I suddetti elementi compresi nella circuiteria 16, sebbene non siano obbligatoriamente da raffreddare durante il loro uso, approfitterebbero delle condizioni di refrigerio all'interno dell'unità 17 migliorando la propria conducibilità (riducendo la resistenza). In tal modo, quindi, è anche possibile ridimensionare tali elementi in funzione delle nuove condizioni operative, riducendo la sezione degli elementi elettrici e quindi alleggerendo il veicolo 1 stradale, dando la possibilità di ottimizzare i volumi e migliorare le performances.

Vantaggiosamente ma non limitativamente, quindi, dall'involucro 18 si diramano esclusivamente cablaggi C di alimentazione e/o di segnale verso la prima macchina 8 elettrica e/o verso le seconde macchine 20 elettriche.

In alcuni casi non limitativi, il sistema 15 di

raffreddamento potrebbe essere utilizzato per raffreddare anche l'aria da iniettare in abitacolo tramite il dispositivo 21. In tal caso, dall'involucro 18 uscirebbe un apposito condotto dell'aria, oltre ai cablaggi C.

Con il termine "macchina elettrica", nella presente descrizione, si intende una qualsiasi utenza elettrica, non obbligatoriamente un motore elettrico.

Preferibilmente, il sistema 15 di raffreddamento è configurato per mantenere una temperatura interna all'unità 17 refrigerata inferiore a 15°C, in particolare inferiore a 10°C, più in particolare inferiore a 5°C.

Come illustrato nelle non limitative forme di attuazione delle figure allegate, la circuiteria 16 elettronica di potenza è supportata dal pacco batteria 9 veicolare, in particolare è disposta superiormente al pacco batteria 9 veicolare.

Nelle non limitative forme di attuazione delle figure allegate, il pacco batteria 9, in particolare il pavimento 12, comprende, lungo l'asse X longitudinale, una porzione 28 anteriore sostanzialmente parallela al suolo G e una porzione 29 posteriore che diverge dal suolo G lungo una direzione opposta alla normale direzione D di avanzamento del veicolo stradale. In particolare, le porzioni 28 e 29 sono entrambe planari.

Vantaggiosamente ma non limitativamente, l'involucro 18

scatolare è disposto in corrispondenza della porzione 28 anteriore (come illustrato nelle forme di attuazione delle figure da 4 a 7). In alternativa (come illustrato nelle figure 2 e 3) o in aggiunta (come illustrato nelle figure da 8 a 11) l'involucro 18 scatolare è disposto in corrispondenza della porzione 29 posteriore, definendo quindi uno o due alloggiamenti 19 per la circuiteria 16 elettronica.

Preferibilmente, il pacco batteria 9 comprende una porzione 30 verticalizzata, supportata dalla porzione 29 posteriore e avente uno spessore W' maggiore rispetto al resto del pacco batteria 9. In particolare, una prima porzione 31 dell'alloggiamento 18 è disposta in cima alla porzione 30 verticalizzata.

Nelle forme di attuazione delle figure 2 e 3, o delle figure 8 e 9, la prima porzione 31 dell'alloggiamento 18 ha una forma parallelepipedica a base rettangolare, in particolare la cui sezione lungo un piano ZX (ovvero il piano su cui giacciono gli assi Z e X) verticale passante per l'asse X longitudinale del veicolo 1 stradale è un parallelogramma, a causa dell'inclinazione rispetto al suolo G della porzione 29 posteriore, mentre presenta una sezione rettangolare sul piano ZY (ovvero il piano su cui giacciono gli assi Z e Y). La verticalità della porzione 25 verticalizzata permette di espandere notevolmente la capacità del pacco batteria 9.

Nella forma di attuazione delle figure 10 e 11, invece, la prima porzione 31 dell'alloggiamento 18 ha una forma parallelepipedica a base rettangolare, in particolare la cui sezione lungo il piano ZX verticale passante per l'asse X longitudinale del veicolo 1 stradale è un trapezio rettangolo, avente il lato 32 obliquo rivolto verso l'abitacolo 6 del veicolo 1 stradale, in modo da migliorare l'accoppiamento con i sedili anteriori del veicolo 1 stradale.

Vantaggiosamente ma non limitativamente, il pacco batteria 9 comprende inoltre una porzione 33 ribassata, supportata dalla porzione 28 anteriore e avente uno spessore W'' inferiore rispetto al resto del pacco batteria, in particolare rispetto alla porzione 30 verticalizzata.

In particolare, una seconda porzione 34 dell'alloggiamento 18 è disposta in cima alla porzione 33 ribassata.

Nelle non limitative forme di attuazione delle figure da 4 a 11, la seconda porzione 34 dell'alloggiamento 18 si estende lungo l'asse X longitudinale centrale del veicolo 1 stradale, al di sotto di un tunnel 35 centrale del veicolo 1 stradale (ovvero quell'elemento cavo longitudinale generalmente interposto tra la postazione 7 di guida e un'eventuale postazione passeggero).

Vantaggiosamente ma non limitativamente, la circuiteria

16 elettronica di potenza è collegata al (alimentata dal) pacco batteria 9 veicolare tramite collegamenti 36 rigidi, ad esempio dei connettori diretti tra i vari elementi della circuiteria 16 o tra ciascun elemento e il pacco batteria 9, oppure, preferibilmente, particolare tramite busbars 37. In tal modo, viene ridotto ulteriormente il peso e il volume occupato, nelle soluzioni di arte nota, da importanti cablaggi trifase necessari per l'alimentazione delle macchine 8, 20 elettriche.

In particolare, il pacco batteria 9 è disposto inferiormente all'abitacolo 6. In particolare, la porzione 28 anteriore è disposta al di sotto della postazione 7 di guida e dell'eventuale postazione passeggero al suo fianco, mentre la porzione 29 posteriore è disposta dietro i sedili contenuti all'interno dell'abitacolo 6.

Il pacco batteria 9 comprende almeno una sezione configurata per alloggiare un sistema di controllo e monitoraggio batteria (normalmente denominato BMS - "*Battery Management System*"), atto a controllare i parametri di funzionamento delle celle elettrochimiche.

Benché l'invenzione sopra descritta faccia particolare riferimento ad alcuni esempi di attuazione ben precisi, essa non è da ritenersi limitata a tali esempi di attuazione, rientrando nel suo ambito tutte quelle varianti, modifiche o semplificazioni coperte dalle rivendicazioni allegate,

quali ad esempio una diversa forma del pacco batteria, una sua diversa collocazione, un diverso tipo di materiali, ecc.

La presente invenzione, presenta molteplici vantaggi.

Innanzitutto, viene meno la necessità di un circuito refrigerante che si dirama per il veicolo stradale, in quanto l'unità refrigerata include al suo interno i componenti da refrigerare.

Inoltre, la presente invenzione consente di migliorare l'efficienza della refrigerazione, dimensionando un unico sistema refrigerante locale, comunque già presente per la refrigerazione del pacco batteria.

Un ulteriore vantaggio della presente invenzione risiede nella semplicità del montaggio dell'unità refrigerata tramite contatti rigidi, i quali semplificano l'assemblaggio, riducono la possibilità di errore e la quantità di materiale utilizzato, quindi il peso.

Infine, la presente invenzione consente di raffreddare in modo molto più efficace rispetto alla tecnica nota, con la conseguente instaurazione di un effetto ricorsivo virtuoso per cui la circuiteria 16 elettronica di potenza genera sempre meno calore grazie alle sempre più basse temperature, così riducendo sempre di più la quantità di fluido refrigerante necessario per il condizionamento, consentendo l'uso di connettori più piccoli grazie alla maggiore conduttività, riducendo i pesi e migliorando la

gestione dei volumi e le performances.

ELENCO DEI NUMERI DI RIFERIMENTO DELLE FIGURE

1	veicolo
2	ruote
3	ruote
4	sistema di motopropulsione
5	scocca
6	abitacolo
7	postazione di guida
8	prima macchina elettrica
9	pacco batteria
10	pianale
11	struttura di supporto
12	pavimento
13	superficie interna
14	superficie esterna
15	sistema di raffreddamento
16	circuiteria
17	unità refrigerata
18	involucro
19	alloggiamento
20	seconde macchine elettriche
21	dispositivo per il condizionamento
22	motori elettrici
23	sistemi di sicurezza

24	azionamenti elettrici
25	convertitori elettronici
26	processori
27	schede
28	porzione anteriore
29	porzione posteriore
30	porzione verticalizzata
31	prima porzione dell'alloggiamento
32	lato obliquo
33	porzione ribassata
34	seconda porzione dell'alloggiamento
35	tunnel centrale
36	collegamenti rigidi
37	busbars
C	cablaggi
D	direzione
G	suolo
W'	spessore
W''	spessore
X	asse
Y	asse
Z	asse

R I V E N D I C A Z I O N I

1) Veicolo (1) stradale elettrico o ibrido comprendente:

- quattro ruote (2, 3), delle quali almeno una coppia di ruote (2, 3) motrici;

- un abitacolo (6);

- un sistema (4) di motopropulsione comprendente almeno una prima macchina (8) elettrica configurata per controllare il moto delle ruote (2, 3) motrici;

- un pacco batteria (9) veicolare configurato per alimentare almeno la prima macchina (8) elettrica;

- un sistema (15) di raffreddamento configurato per raffreddare almeno il pacco batteria (9) veicolare;

- circuiteria (16) elettronica di potenza, la quale è elettricamente interposta tra il pacco batteria (9) veicolare e la prima macchina (8) elettrica, ed è configurata almeno per controllare l'erogazione di potenza elettrica almeno verso la prima macchina (8) elettrica;

il veicolo (1) stradale essendo **caratterizzato dal fatto di** comprendere una unità (17) refrigerata dal detto sistema (15) di raffreddamento e comprendente a sua volta un involucro (18) scatolare definente un alloggiamento (19), termicamente isolato dal resto del veicolo (1) stradale, all'interno del quale sono disposti, preferibilmente affiancati, sia il pacco batteria (9) veicolare, sia la

circuiteria (16) elettronica di potenza.

2) Veicolo (1) secondo la rivendicazione 1 e comprendente una o più seconde macchine (20) elettriche, in cui il pacco batteria (9) è configurato per alimentare anche l'una o più seconde macchine (20) elettriche; in cui la circuiteria (16) elettronica di potenza è elettricamente interposta tra il pacco batteria (9) veicolare e l'una o più seconde macchine (20) elettriche.

3) Veicolo (1) secondo la rivendicazione 2, in cui l'una o più seconde macchine (20) elettriche comprendono un dispositivo (21) per il condizionamento dell'aria in abitacolo (6) e/o uno o più motori (22) elettrici per il confort veicolare e/o uno o più sistemi (23) di sicurezza elettronici.

4) Veicolo (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui la circuiteria (16) elettronica di potenza comprende uno o più azionamenti (24) elettrici (electric drive) per la prima e/o l'una o più seconde macchine (20) elettriche; e/o convertitori (25) elettronici di potenza e/o processori (26) o schede di calcolo.

5) Veicolo (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui dall'involucro (18) si diramano esclusivamente cablaggi di alimentazione e/o di segnale verso la prima macchina (8) elettrica e/o verso

seconde macchine (20) elettriche.

6) Veicolo (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui il sistema (15) di raffreddamento è configurato per mantenere una temperatura interna all'unità (17) refrigerata inferiore a 15°C, in particolare inferiore a 10°C, più in particolare inferiore a 5°C.

7) Veicolo (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui la circuiteria (16) elettronica di potenza è supportata dal pacco batteria (9) veicolare, in particolare è disposta superiormente al pacco batteria (9) veicolare.

8) Veicolo (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui il pacco batteria (9) veicolare definisce almeno parte di un pianale (10) del veicolo (1) stradale.

9) Veicolo (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui il pacco batteria (9) comprende una porzione (28) anteriore sostanzialmente parallela al suolo e una porzione (29) posteriore che diverge dal suolo; in cui l'involucro (18) scatolare è disposto in corrispondenza della porzione (28) anteriore e/o della porzione (29) posteriore definendo uno o due alloggiamenti per la circuiteria (16) elettronica.

10) Veicolo (1) secondo la rivendicazione 9, in cui il

pacco batteria (9) comprende una porzione (30) verticalizzata, supportata dalla porzione (29) posteriore e avente uno spessore maggiore rispetto al resto del pacco batteria (9), in cui una prima porzione (31) dell'alloggiamento (19) è disposta in cima alla porzione (30) verticalizzata.

11) Veicolo (1) secondo la rivendicazione 10, in cui la prima porzione (31) dell'alloggiamento (19) ha una forma parallelepipedica, in particolare la cui sezione lungo un piano verticale passante per un asse longitudinale del veicolo (1) stradale è un trapezio rettangolo, avente il lato obliquo (32) rivolto verso l'abitacolo (6) del veicolo (1) stradale.

12) Veicolo (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 9 a 11, in cui il pacco batteria (9) comprende una porzione (33) ribassata, supportata dalla porzione (28) anteriore e avente uno spessore inferiore rispetto al resto del pacco batteria (9), in cui una seconda porzione (34) dell'alloggiamento (19) è disposta in cima alla porzione (33) ribassata.

13) Veicolo (1) secondo la rivendicazione 12, in cui la seconda porzione (34) dell'alloggiamento (19) si estende lungo un asse longitudinale centrale del veicolo (1) stradale, al di sotto di un tunnel (35) centrale del veicolo (1) stradale.

14) Veicolo (1) secondo una qualsiasi delle

rivendicazioni precedenti, in cui la circuiteria (16) elettronica di potenza è collegata al pacco batteria (9) tramite collegamenti (36) rigidi, in particolare tramite busbars (37).

FIG. 1

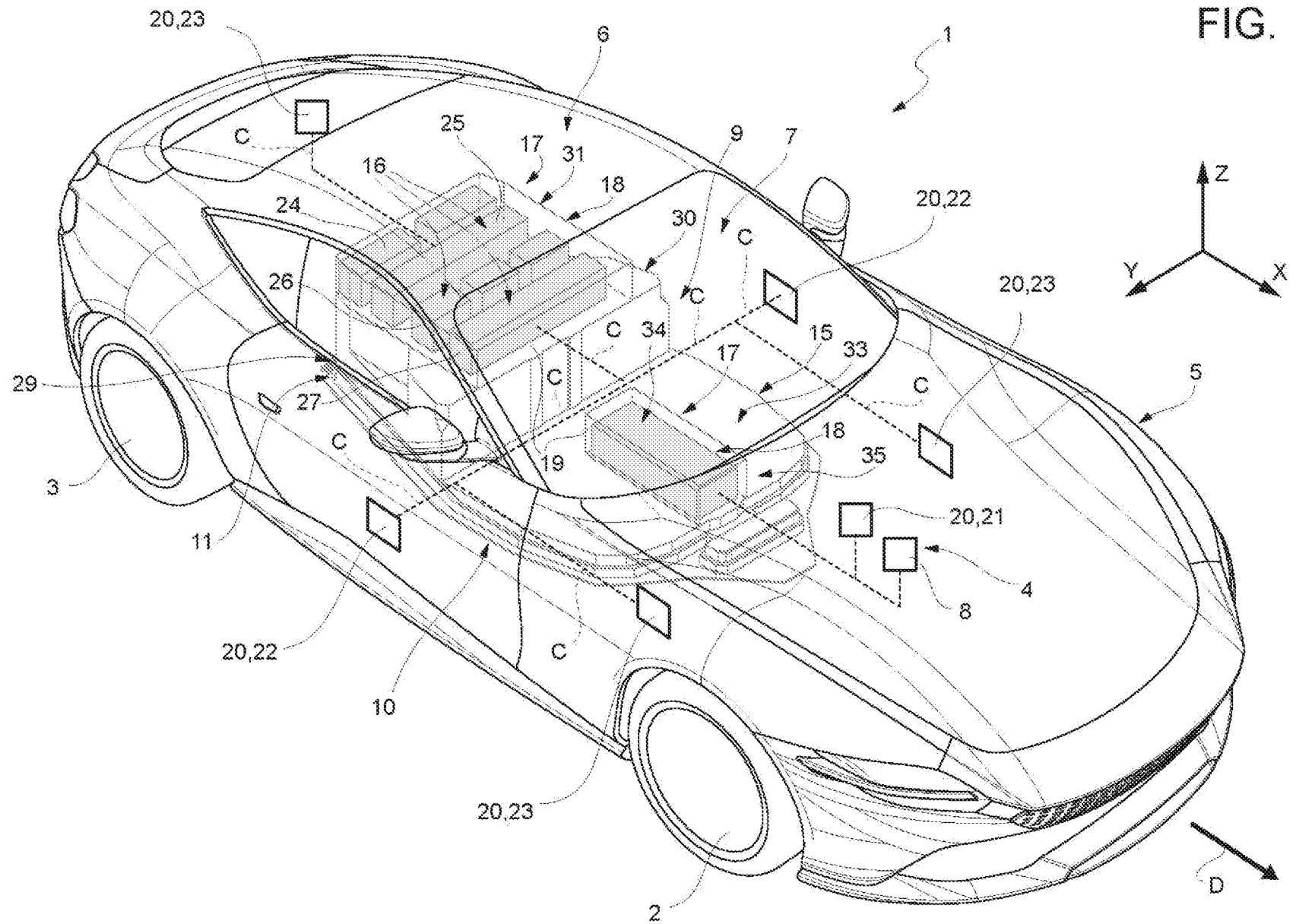


FIG. 2

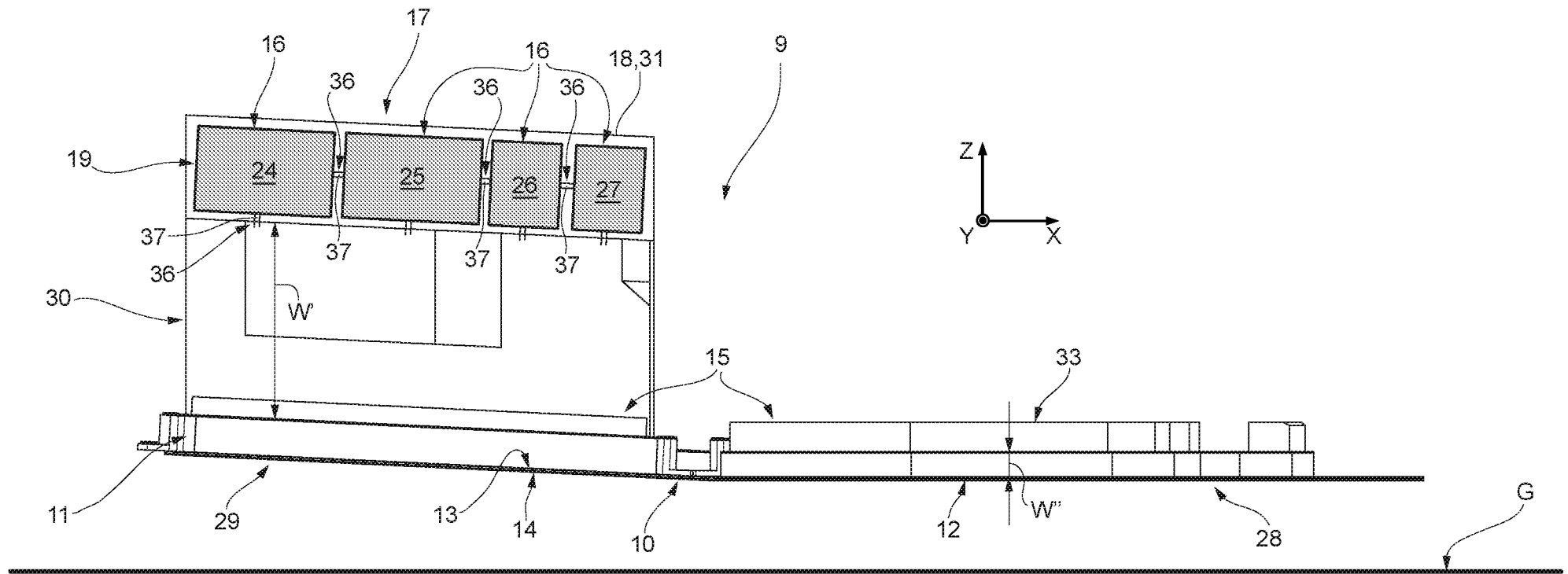


FIG. 3 is a schematic diagram of a vehicle interior layout. The diagram shows a driver's seat (2) on the right, a central console (3) in the middle, and a rear seat (4) on the left. The driver's seat (2) is equipped with a steering wheel (10) and a dashboard (11). A rearview mirror (12) is mounted on the front of the rear seat (4). The central console (3) contains several components labeled 24, 25, 26, and 27. A dashed line (C) indicates a path or boundary. A coordinate system (X, Y, Z) is shown in the upper right corner. Various other components are labeled with numbers 1 through 35, including 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, and 35.

FIG. 4

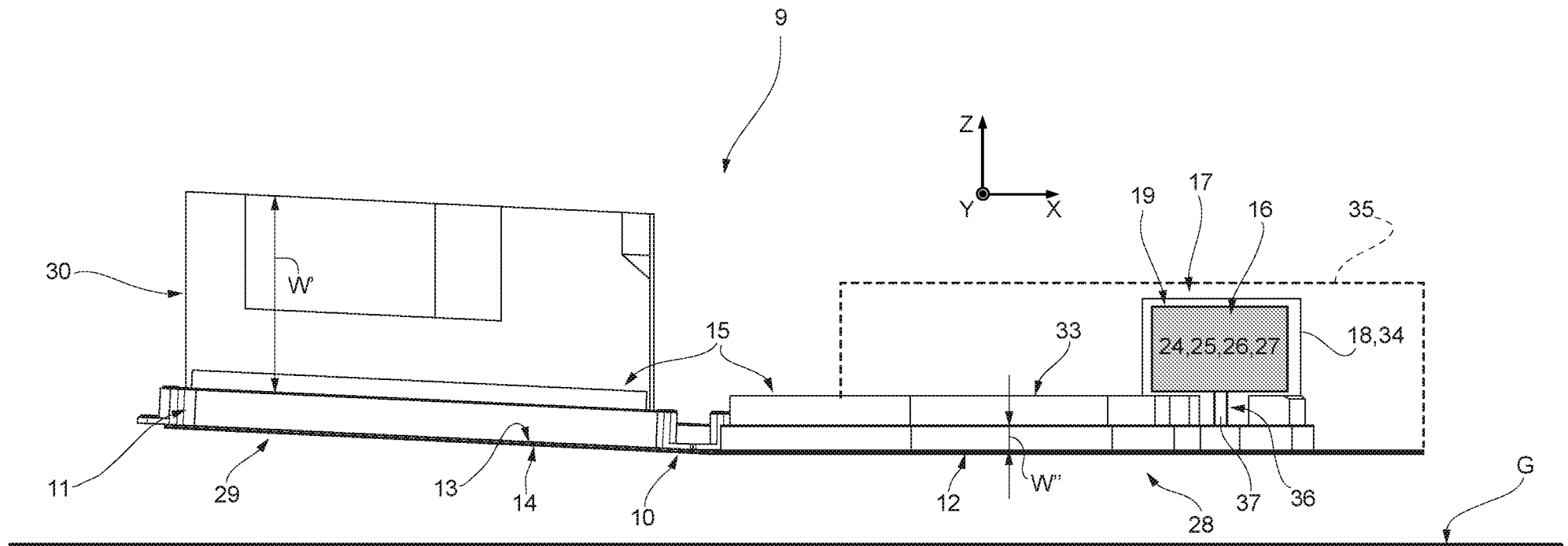


FIG. 5

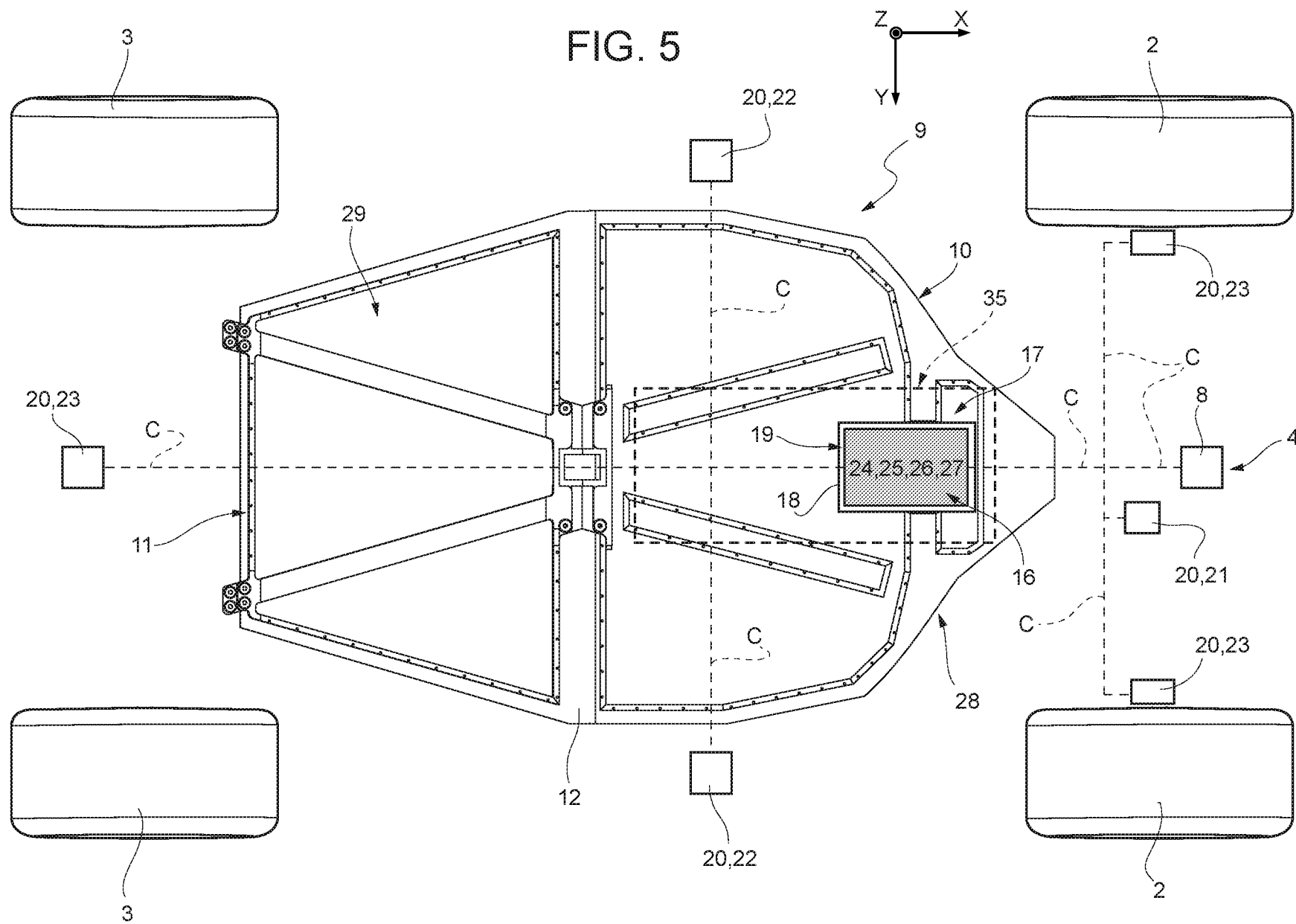


FIG. 6

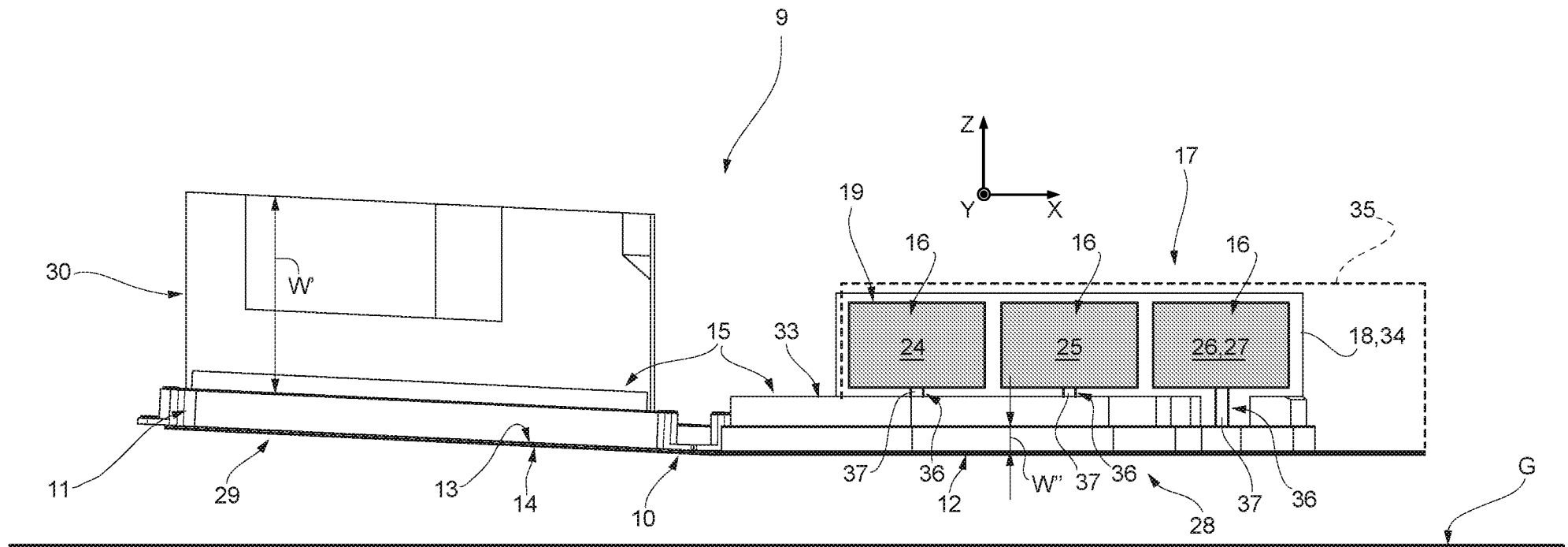


FIG. 7

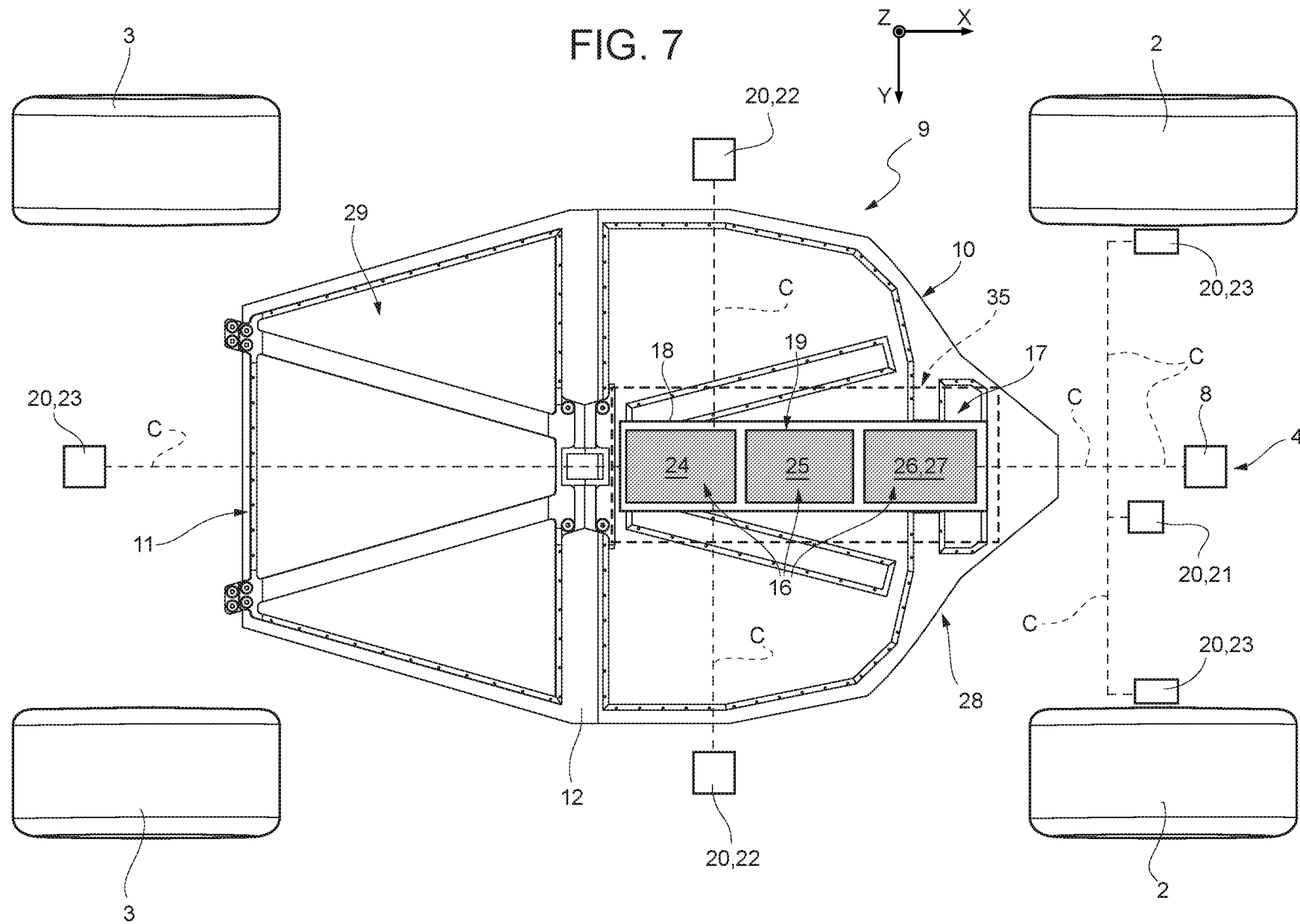


FIG. 8

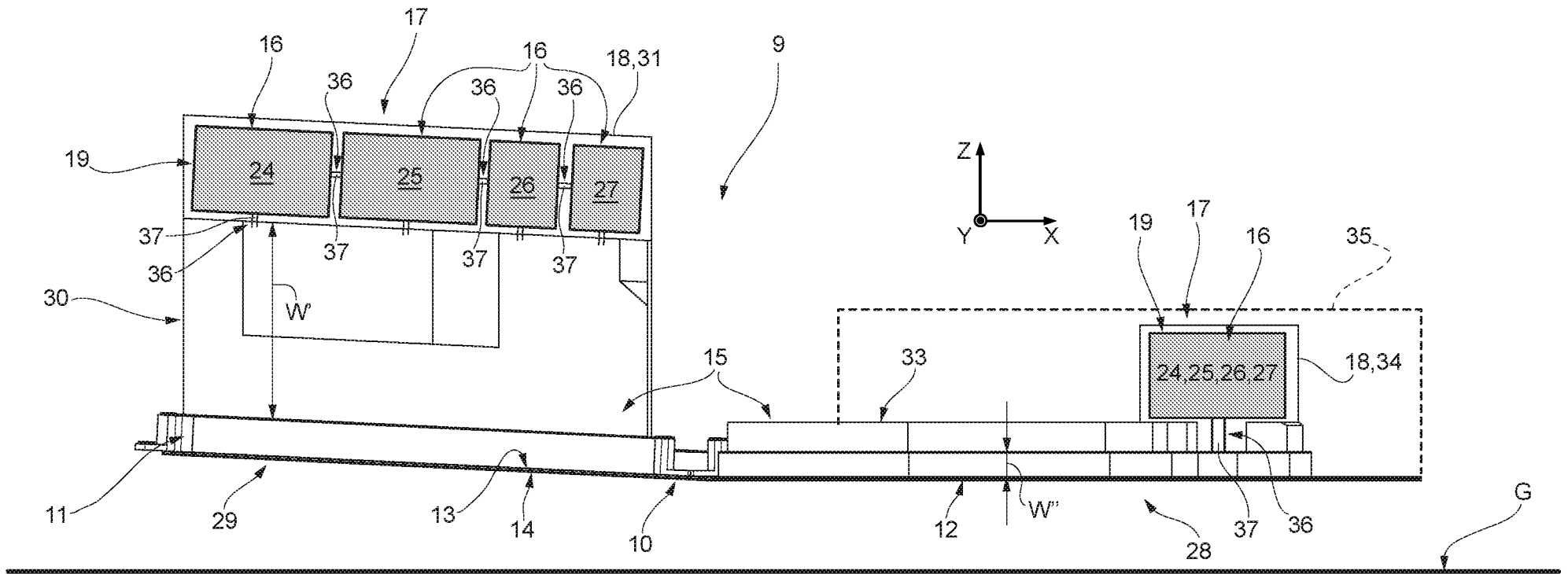


FIG. 9

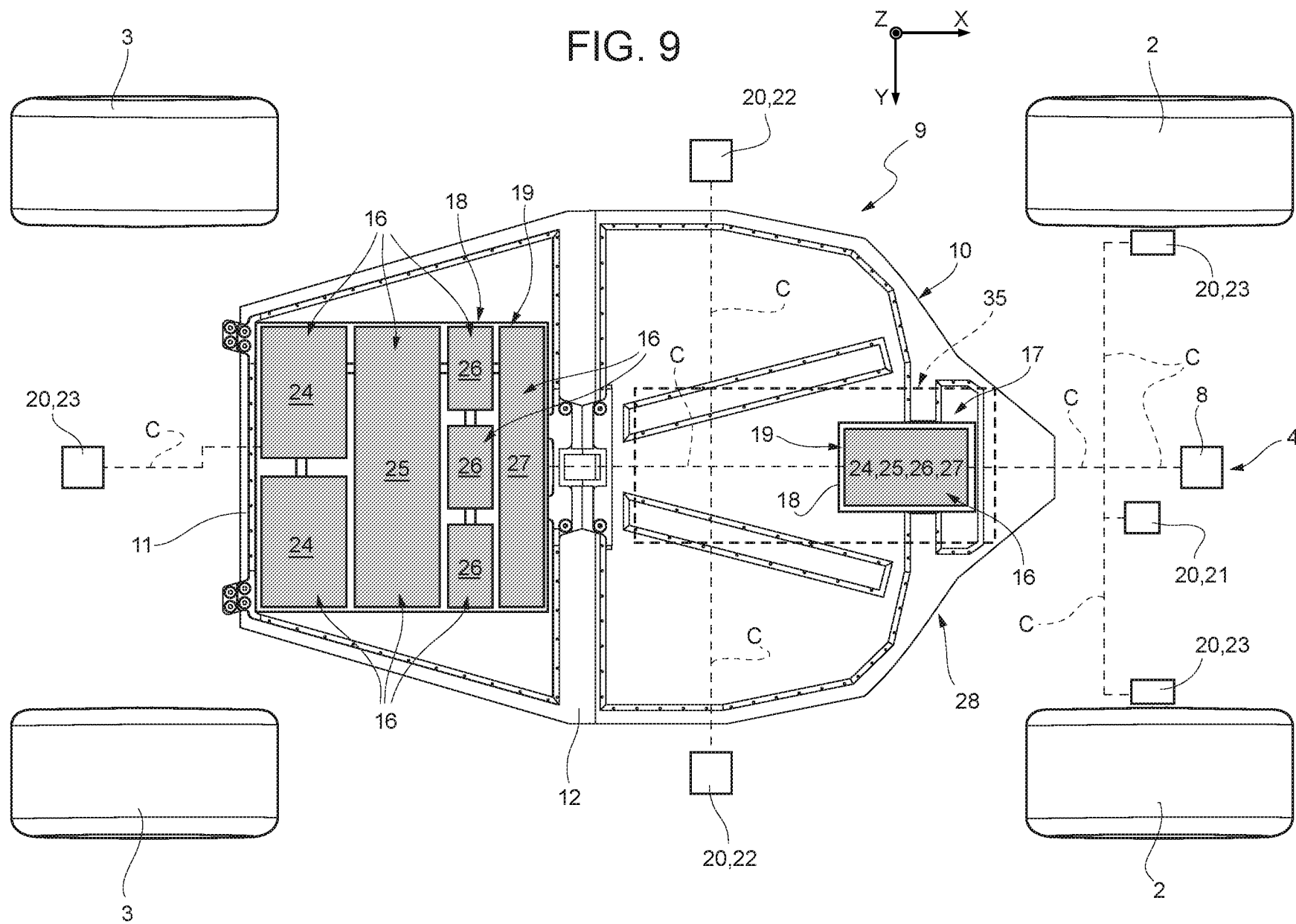


FIG. 10

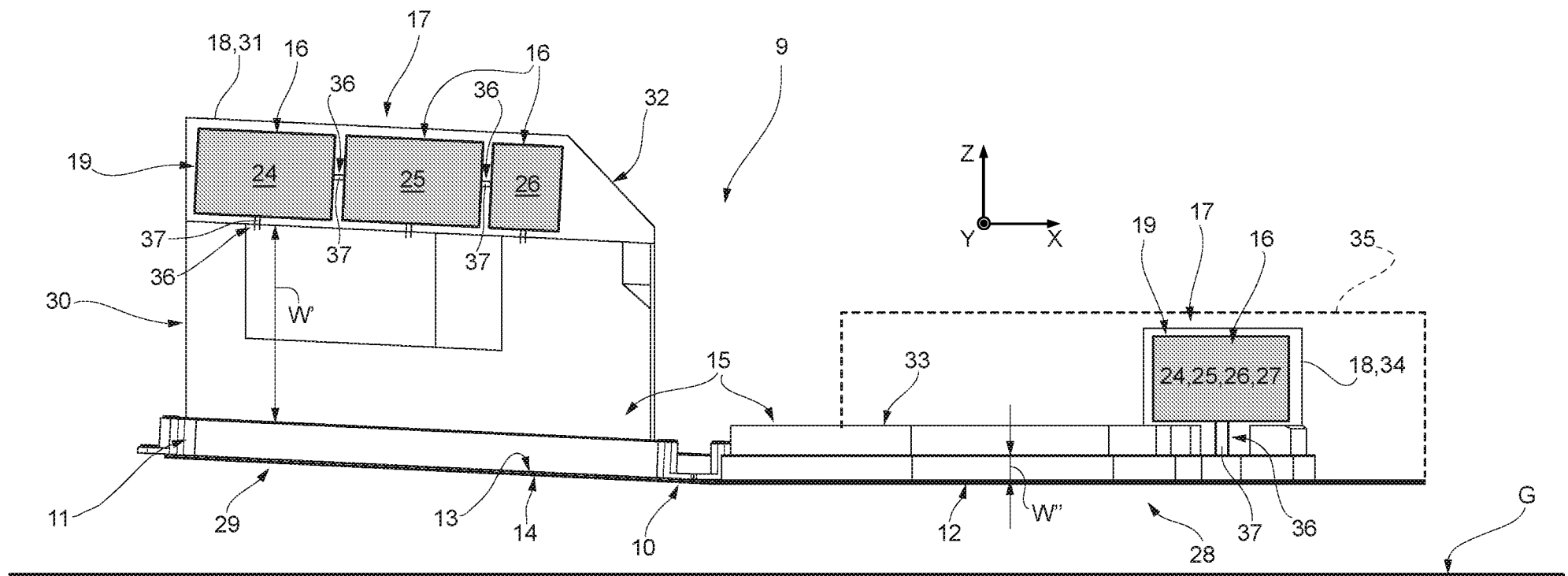


FIG. 11

