



(12) **DEMANDE DE BREVET CANADIEN  
CANADIAN PATENT APPLICATION**

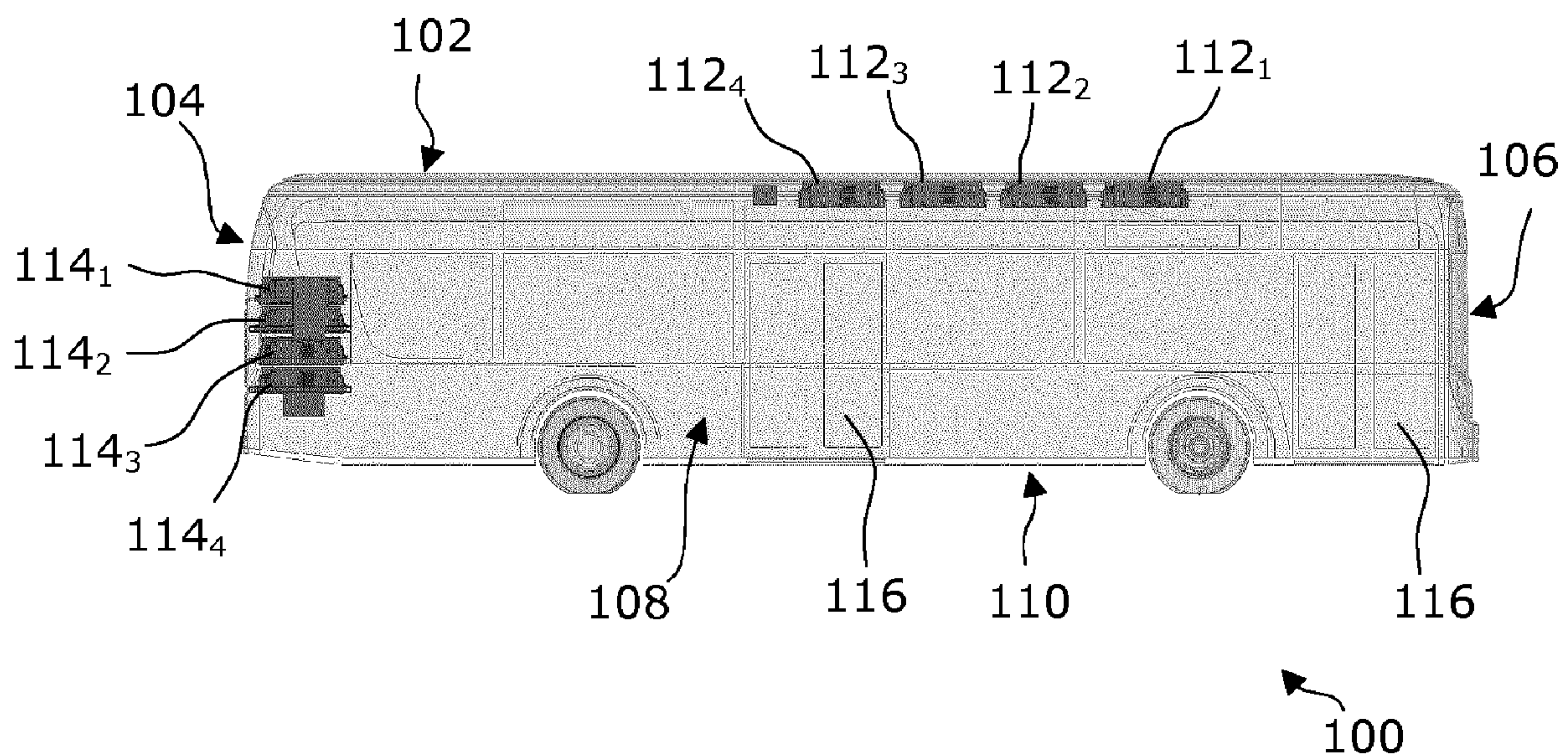
(13) **A1**

(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2017/04/20  
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2017/11/23  
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2018/10/23  
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: EP 2017/059414  
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2017/198416  
(30) Priorité/Priority: 2016/05/18 (FR1654402)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *B60L 11/18* (2006.01),  
*B60K 1/00* (2006.01)  
(71) Demandeur/Applicant:  
BLUEBUS, FR  
(72) Inventeurs/Inventors:  
BESSON, PATRICE, FR;  
NEDELEC, LUC, FR  
(74) Agent: ANGLEHART ET AL.

(54) Titre : VEHICULE ELECTRIQUE TERRESTRE DE TRANSPORT EN COMMUN, MUNI DE CAPOT(S) DE PROTECTION DES BATTERIES

(54) Title: ELECTRIC PUBLIC TRANSPORT LAND VEHICLE, PROVIDED WITH BATTERY PROTECTION COVER(S)



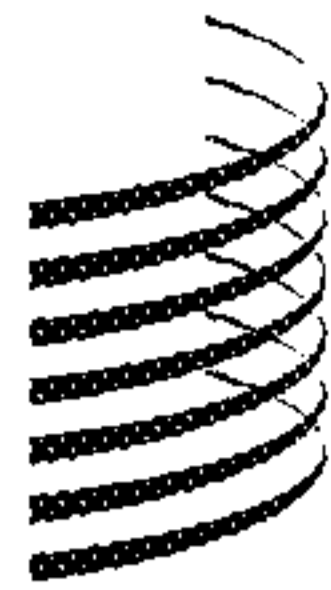
**FIG. 1**

(57) **Abrégé/Abstract:**

L'invention concerne un véhicule (100) électrique terrestre de transport en commun, en particulier de type bus, car ou tram-bus, comprenant au moins un module de stockage d'énergie électrique rechargeable (112) agencé dans une paroi périphérique (102) dudit véhicule (100), caractérisé en ce qu'il comprend en outre, pour au moins un module de stockage d'énergie électrique (112), un capot de protection (202) muni d'au moins une ouverture d'évacuation, dans une direction s'éloignant dudit véhicule, de fumée et/ou de flamme et/ou de gaz en cas d'incendie dudit module (112).

**(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)**

**(19) Organisation Mondiale de la  
Propriété Intellectuelle**  
Bureau international



**(43) Date de la publication internationale**  
23 novembre 2017 (23.11.2017)

**WIPO | PCT**

**(10) Numéro de publication internationale**  
**WO 2017/198416 A1**

**(51) Classification internationale des brevets :**  
B60L 11/18 (2006.01) B60K 1/00 (2006.01)

**(21) Numéro de la demande internationale :**  
PCT/EP2017/059414

**(22) Date de dépôt international :**  
20 avril 2017 (20.04.2017)

**(25) Langue de dépôt :** français

**(26) Langue de publication :** français

**(30) Données relatives à la priorité :**  
1654402 18 mai 2016 (18.05.2016) FR

**(71) Déposant :** BLUEBUS [FR/FR] ; Odet, 29500 ERGUE GABERIC (FR).

**(72) Inventeurs :** BESSON, Patrice ; 236 route de Simandres, 69970 MARENNES (FR). NEDELEC, Luc ; 16 Chemin des Moulins, 29460 L'HOPITAL CAMFROUT (FR).

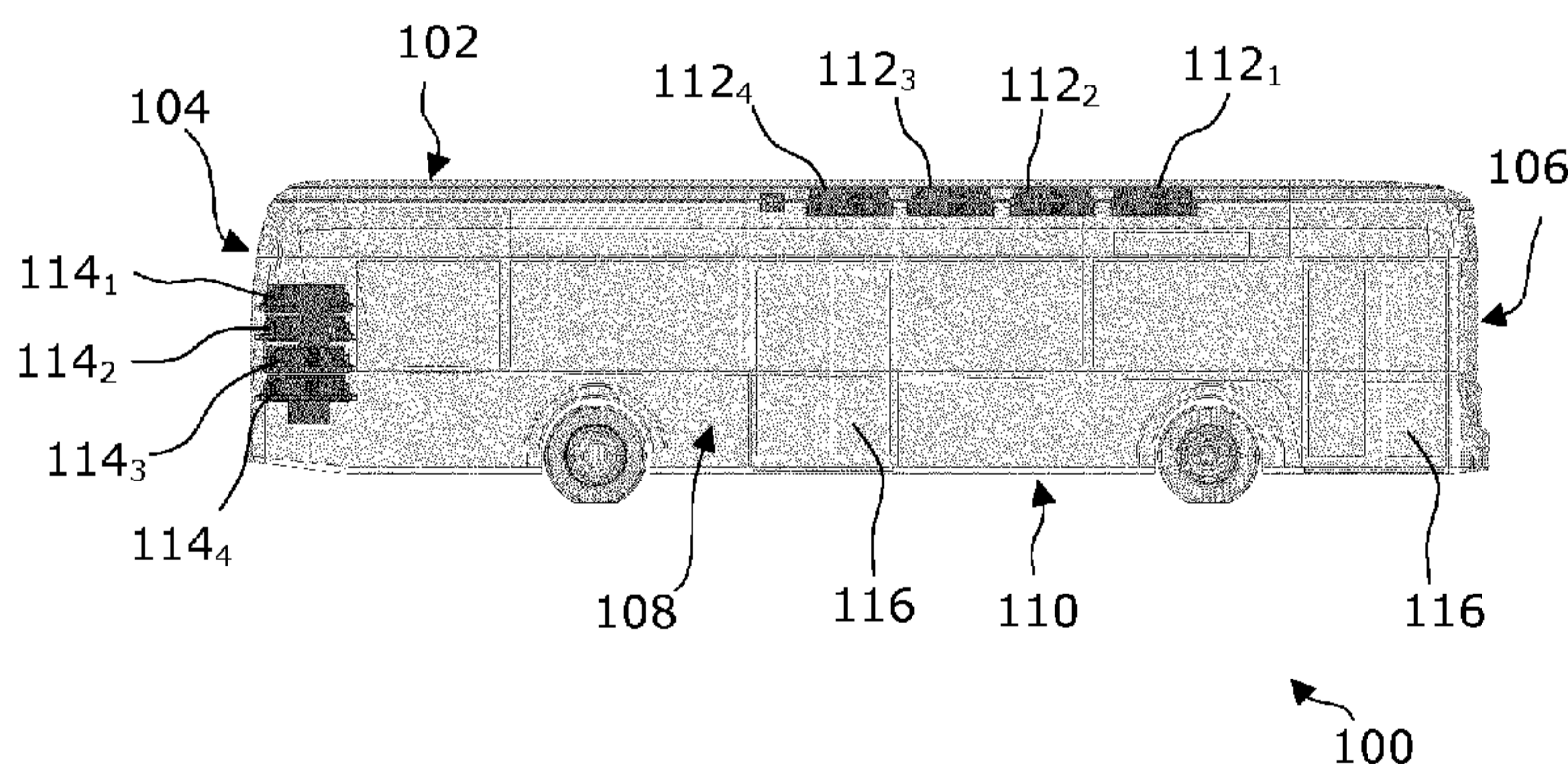
**(74) Mandataire :** PONTET ALLANO & ASSOCIES ; Parc Les Algorithmes, Bâtiment PLATON, CS 70003 SAINT-AUBIN, 91192 GIF SUR YVETTE cedex (FR).

**(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) :** AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

**(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) :** ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**(54) Title:** ELECTRIC PUBLIC TRANSPORT LAND VEHICLE, PROVIDED WITH BATTERY PROTECTION COVER(S)

**(54) Titre :** VEHICULE ELECTRIQUE TERRESTRE DE TRANSPORT EN COMMUN, MUNI DE CAPOT(S) DE PROTECTION DES BATTERIES



**FIG. 1**

**(57) Abstract:** The invention concerns an electric, public transport land vehicle (100), in particular such as a bus, coach or tram-bus, comprising at least one rechargeable power storage module (112) arranged in a peripheral wall (102) of said vehicle (100), characterised in that it further comprises, for at least one power storage module (112), a protection cover (202) provided with at least one opening for discharging smoke and/or flames and/or gas in a direction away from said vehicle, in case of a fire in said module (112).

**(57) Abrégé :** L'invention concerne un véhicule (100) électrique terrestre de transport en commun, en particulier de type bus, car ou tram-bus, comprenant au moins un module de stockage d'énergie électrique rechargeable (112) agencé dans une paroi périphérique (102) dudit véhicule (100), caractérisé en ce qu'il comprend en outre, pour au moins un module de stockage d'énergie électrique (112), un capot de protection (202) muni d'au moins une ouverture d'évacuation, dans une direction s'éloignant dudit véhicule, de fumée et/ou de flamme et/ou de gaz en cas d'incendie dudit module (112).

**WO 2017/198416 A1** 

---

**Publiée:**

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

- 1 -

« Véhicule électrique terrestre de transport en commun, muni de capot(s)  
de protection des batteries »

La présente invention concerne un véhicule électrique terrestre de  
5 transport en commun, de type bus, car ou tram-bus, muni de capot(s) de  
protection de modules de stockage d'énergie électrique, en particulier  
rechargeables.

Le domaine de l'invention est le domaine des véhicules électriques  
10 terrestres de transport en commun, de type bus, car ou tram-bus, munis de  
modules de stockage d'énergie électrique rechargeables pour alimenter au  
moins un moteur électrique dudit véhicule électrique.

#### 15 **Etat de la technique**

Pour diminuer la pollution dans les agglomérations, l'utilisation de  
véhicules électriques est en plein essor, encouragée à la fois par la prise de  
conscience des utilisateurs mais également par des mesures administratives  
incitatives favorisant l'achat et l'utilisation des véhicules électriques. Ainsi, le  
20 nombre de véhicules électriques augmente sans cesse dans tous les  
domaines : véhicules à usage privé, véhicules à usage partagé de type  
location, véhicules de transport en commun, etc.

Le développement des véhicules électriques terrestres de transport en  
commun pose la question des risques et des conséquences liés aux batteries  
25 électriques équipant ces véhicules, en particulier en cas d'incendie. En effet,  
un incendie se déclarant au niveau d'une batterie électrique peut se  
propager dans tout le véhicule, et en particulier dans l'habitacle du véhicule,  
à une vitesse plus ou moins grande en fonction du positionnement de la  
batterie dans le véhicule mais aussi de la technologie de la batterie. Un tel  
30 incendie peut avoir des conséquences très graves sur le véhicule et sur les  
personnes se trouvant à bord du véhicule.

- 2 -

Un but de l'invention est de proposer un véhicule électrique terrestre de transport en commun, en particulier de type bus, dans lequel les risques liés à un incendie d'une batterie sont diminués.

5 Un autre but de l'invention est de proposer un véhicule électrique terrestre de transport en commun, en particulier de type bus, permettant de diminuer la dégradation dudit véhicule en cas d'incendie d'une batterie dudit véhicule.

10 Il est aussi un but de la présente invention de proposer un véhicule électrique terrestre de transport en commun, en particulier de type bus, permettant de mieux protéger les personnes à bord dudit véhicule et/ou descendant dudit véhicule en cas d'incendie d'une batterie dudit véhicule.

### **Exposé de l'invention**

15 L'invention permet d'atteindre au moins l'un de ces buts par un véhicule électrique terrestre de transport en commun, en particulier de type bus, car ou tram-bus, comprenant au moins un module de stockage d'énergie électrique rechargeable agencé dans une paroi périphérique dudit véhicule, caractérisé en ce qu'il comprend en outre, pour au moins un  
20 module de stockage d'énergie électrique, un capot de protection muni d'au moins une ouverture d'évacuation de fumée et/ou de flamme et/ou de gaz, dans une direction s'éloignant dudit véhicule, en cas d'incendie dudit module.

Ainsi, l'invention propose de prévoir, pour au moins module de  
25 stockage d'énergie électrique du véhicule électrique, un capot de protection comportant une ou plusieurs ouvertures d'évacuation de la fumée et des flammes en cas d'incendie dudit module. Un tel capot de protection permet de diriger les flammes et les fumées vers l'extérieur du véhicule, ce qui permet de diminuer, voire d'éviter, la propagation des flammes et/ou des  
30 fumées dans ledit véhicule, et en particulier dans l'habitacle dudit véhicule. Ainsi, dans le véhicule selon l'invention, les risques liés à un incendie d'un module de stockage d'énergie électrique dudit véhicule sont diminués.

De plus, les fumées et les flammes créées par un incendie d'un module de stockage d'énergie électrique étant dirigées hors dudit véhicule

- 3 -

par les ouvertures d'évacuation, la dégradation du véhicule et les dangers pour les personnes à bord du véhicule ou aux abords du véhicule sont diminués.

5 Dans la présente demande, par « module de stockage », on entend un ensemble comprenant un ou plusieurs éléments de stockage d'énergie électrique de type batterie ou supercapacité, éventuellement agencé(s) dans une enveloppe externe rigide. Le module de stockage peut en outre être muni d'un habillage pouvant comprendre :

- 10 - une plaque de support sur laquelle est fixée, solidaire, l'enveloppe externe, et/ou
- une ou des pièces de support latérales, disposées sur au moins un côté, telles que des barres, des tubes creux ou des cornières.

15 Avantageusement, au moins un capot de protection d'un module peut présenter une forme repliée sur au moins deux de ses côtés, en particulier une forme en « U », de sorte à recouvrir une première face dudit module, dirigée vers l'extérieur dudit véhicule, et au moins une partie de deux faces dudit module adjacentes à ladite première face.

20 Un tel capot permet de mieux protéger le module de stockage d'énergie électrique.

Préférentiellement, pour au moins un capot de protection, au moins une, en particulier chaque, ouverture d'évacuation peut être munie d'une

25 ventelle.

Une telle ventelle permet de diriger l'ouverture d'évacuation vers une direction souhaitée, de sorte à diriger les fumées et/ou les flammes et/ou les gaz d'un incendie vers une zone de moindre danger pour le véhicule et/ou pour les personnes à bord, ou au voisinage, du véhicule.

30 Dans un premier mode de réalisation, au moins une ventelle peut être fixe.

Alternativement, au moins une ventelle peut être mobile, en rotation, en particulier autour d'un axe parallèle à la paroi périphérique dans laquelle est aménagé le module de stockage.

- 4 -

Dans ce dernier cas, la rotation de la ventelle peut être ajustée, par exemple par un moteur ou un vérin prévu à cet effet.

Alternativement, la rotation de la ventelle mobile peut être réalisée naturellement par la fumée et/ou les flammes et/ou les gaz, ou l'air chaud, 5 créé(es) par l'incendie.

Avantageusement, au moins une ouverture du capot de protection peut être dirigée suivant une direction formant un angle supérieur ou égal à 30° par rapport à la paroi périphérique, et en particulier un angle compris 10 entre 30° et 60°, et encore plus particulièrement un angle égal à 45°.

Une telle direction imposée à l'ouverture d'évacuation permet d'évacuer les flammes et/ou les fumées et/ou les gaz, dus à un incendie, de manière guidée.

Une telle direction peut être imposée à l'ouverture d'évacuation grâce 15 à une ventelle telle que décrite plus haut, inclinée suivant un angle indiqué ci-dessus.

Suivant un mode de réalisation, au moins un module de stockage d'énergie électrique peut être disposé dans la paroi supérieure, ou dans le 20 pavillon, du véhicule.

En particulier, au moins un module peut être disposé dans un logement, dit berceau, prévu dans l'épaisseur du pavillon du véhicule de sorte qu'il ne fait pas saillie de la face supérieure de la paroi supérieure du véhicule.

25 Le capot de protection d'au moins un module de stockage disposé dans la paroi supérieure peut avantageusement être disposé au-dessus dudit module, en particulier de sorte qu'il ne fait pas saillie de la face supérieure de la paroi supérieure du véhicule.

30 Avantageusement, au moins une ouverture d'évacuation d'au moins un capot de protection peut être dirigée dans une direction fuyant une paroi du véhicule comportant les portes de montée et de descente des voyageurs dans un habitacle dudit véhicule.

- 5 -

Une telle direction est, généralement mais pas nécessairement, dirigée vers la route et s'éloigne du trottoir.

Cette architecture permet de diminuer les risques pour les personnes descendant du véhicule en cas d'incendie, et pour les personnes se trouvant  
5 à proximité du véhicule.

Le véhicule selon l'invention peut comprendre au moins un boîtier électrique/électronique de gestion d'au moins un module de stockage. Un tel boîtier peut être positionné en périphérie du module de stockage.

10 Dans ce cas, au moins une ouverture d'évacuation du capot de protection peut être préférentiellement dirigée dans une direction fuyant ledit au moins un boîtier électrique/électronique de gestion, de sorte à protéger ledit boîtier de gestion en cas d'incendie.

15 Alternativement ou en plus, au moins un capot de protection peut se prolonger entre au moins un boîtier électrique/électronique de gestion et au moins un module de stockage.

Ainsi, le capot de protection permet de confiner le module de stockage par rapport au boîtier de gestion, et vice versa, de sorte que le boîtier de  
20 gestion est mieux protégé en cas d'incendie d'un module de stockage.

Alternativement ou en plus, au moins un module de stockage peut être disposé dans, ou du côté de, une paroi arrière dudit véhicule.

25 En particulier, au moins un module de stockage peut être disposé dans un logement, dit arrière, prévu du côté de la face arrière dudit véhicule.

Le capot de protection d'au moins un module de stockage disposé dans la paroi arrière peut être disposé devant ledit module, vu de la paroi arrière.

30

Dans ce mode réalisation, au moins une ouverture d'évacuation du capot de protection peut être dirigée vers le bas, c'est-à-dire vers le sol.

En particulier, lorsque l'ouverture d'évacuation est munie d'une ventelle, cette dernière peut être inclinée vers le bas, c'est-à-dire vers le sol.

Cette architecture permet de diminuer les risques pour les personnes se trouvant à proximité de l'arrière du véhicule, telle que les personnes se trouvant sur un trottoir ou les personnes montant ou descendant du véhicule par une partie arrière du véhicule.

5

Le véhicule selon l'invention peut comprendre plusieurs modules adjacents, en particulier disposés dans plusieurs compartiments indépendants les uns des autres.

Les modules de stockage peuvent en outre être alignés dans une direction donnée.

Par exemple, le véhicule selon l'invention peut comprendre plusieurs, en particulier quatre, modules adjacents disposés du côté de sa paroi supérieure. Dans ce cas, les modules de stockage peuvent être alignés dans une direction longitudinale du véhicule, généralement horizontale.

Alternativement, ou en plus, le véhicule selon l'invention peut comprendre plusieurs, en particulier quatre, modules adjacents disposés du côté de sa paroi arrière. Dans ce cas, les modules de stockage peuvent être alignés dans une direction verticale.

Dans le cas où le véhicule comprend plusieurs modules de stockage, le véhicule selon l'invention peut comprendre un capot de protection individuel pour au moins un, en particulier chacun, desdits modules adjacents. Un tel capot de protection individuel permet d'accéder à chaque module indépendamment et présente des dimensions et un poids facilitant sa manipulation.

Alternativement ou en plus, le véhicule peut comprendre un capot de protection commun à au moins deux, en particulier à l'ensemble, des modules adjacents. Un tel capot de protection commun permet de diminuer le temps et la main d'œuvre pour son installation.

30

Dans le cas où le véhicule comprend plusieurs modules de stockage adjacents, ledit véhicule peut comprendre, au moins entre deux modules adjacents, au moins une paroi de protection résistante à l'incendie disposée entre lesdits modules adjacents. Une telle paroi de protection anti-incendie

- 7 -

permet de protéger un module de stockage d'un incendie du module de stockage adjacent et de retarder au maximum la propagation de l'incendie d'un module à l'autre.

5           Avantageusement, dans le cas où le véhicule comprend plusieurs modules de stockage adjacents, le véhicule selon l'invention peut comprendre, au moins entre deux modules adjacents, deux parois de protection résistantes à l'incendie disposées entre lesdits modules adjacents, et disposées à distance l'une de l'autre, dans la direction d'alignement des  
10 modules.

          Autrement dit, deux parois de protection distantes peuvent être disposées entre deux modules adjacents, l'une du côté de l'un des modules adjacents et l'autre du côté de l'autre des modules adjacents. Une telle configuration permet de mieux protéger un module de stockage en cas  
15 d'incendie d'un module de stockage adjacent.

          Bien entendu, lorsqu'un module de stockage est disposé entre deux modules de stockage, alors une ou deux parois de protection résistante(s) à l'incendie peu(ven)t être disposée(s) entre ledit module et chacun desdits  
20 deux modules.

          La, ou chaque, paroi de protection résistante à l'incendie forme un plan perpendiculaire à la direction d'alignement des modules de stockage.

          La, ou chaque, paroi de protection résistante à l'incendie peut être  
25 fixée au compartiment dans lequel le module de stockage est disposé.

          La, ou chaque, paroi de protection résistante à l'incendie peut être réalisé en tôle, par exemple en acier.

          Suivant un exemple de réalisation non limitatif, au moins un capot de  
30 protection peut être réalisé en tôle.

          Préférentiellement, au moins un capot de protection peut être réalisé en acier.

          Un tel capot de protection est robuste contre les sollicitations mécaniques.

Alternativement, ou en plus, au moins un capot de protection peut être réalisé en une matière minérale incombustible ou ininflammable.

Un tel capot de protection est plus léger.

5

Suivant un mode de réalisation, au moins un capot de protection peut être fixé à un module de stockage d'énergie électrique.

Alternativement ou en plus, au moins un capot de protection peut être fixé à un châssis dudit véhicule.

10

Suivant encore une autre alternative, le véhicule selon l'invention peut comprendre pour au moins un, en particulier chaque, module de stockage un réceptacle, se présentant sous la forme d'un bac, dans lequel est disposé le module de stockage, en particulier de manière individuelle.

15

Dans ce cas, au moins un capot de protection peut être fixé audit réceptacle.

Chaque réceptacle peut être réalisé en tôle, et de préférence en acier.

20

La fixation d'un capot peut être réalisée par des moyens de fixation standards, tels que des vis, des boulons, etc.

Avantageusement, au moins un capot de protection peut être rotatif, en particulier au tour d'un axe parallèle à la paroi périphérique.

25

Une telle architecture permet de faciliter l'accès au module de stockage, en vue par exemple de sa maintenance, et permet d'éviter de démonter la totalité du capot.

30

Avantageusement, au moins un capot de protection peut être muni d'au moins un moyen de maintien en position ouverte dudit capot de protection, tel qu'un vérin, un ressort, une béquille, etc.

Suivant un exemple de réalisation, au moins un module de stockage d'énergie électrique rechargeable peut comprendre une ou plusieurs batteries électrochimique(s), en particulier de type LMP® ou Li-ion.

- 9 -

Alternativement ou en plus, au moins un module de stockage d'énergie électrique rechargeable peut comprendre une ou plusieurs supercapacité(s).

5 Le véhicule selon l'invention peut être un bus, un car ou un tram-bus, en particulier entièrement électrique.

10 Dans la présente demande, un « tram-bus » désigne un véhicule électrique terrestre de transport en commun monté sur roues et qui se recharge à chaque station, afin de ne pas nécessiter des infrastructures lourdes de type rails, caténaires, sur la voirie. Un tel véhicule électrique se recharge à chaque station au moyen d'éléments de charge de la station et d'un connecteur reliant ledit véhicule à ladite station.

15 Suivant un exemple de réalisation nullement limitatif, le véhicule selon l'invention peut comprendre :

- 20 - quatre modules, dits supérieurs, de stockage d'énergie électrique rechargeables positionnés dans la paroi supérieure, ou pavillon, du véhicule et alignés dans la direction longitudinale du véhicule : chaque module supérieur peut être muni d'un capot de protection individuel ; et
- 25 - quatre modules, dits arrières, de stockage d'énergie électrique rechargeables positionnés dans la paroi arrière du véhicule et alignés les uns au-dessus des autres dans une direction verticale : les modules arrière sont munis de deux capots de protection verticaux communs aux quatre modules et positionnés côte à côte dans une direction horizontale.

30 **Description des figures et modes de réalisation**

D'autres avantages et caractéristiques apparaîtront à l'examen de la description détaillée d'un mode de réalisation nullement limitatif, et des dessins annexés sur lesquels :

- 10 -

- la FIGURE 1 est une représentation schématique d'un exemple non limitatif d'un véhicule électrique selon l'invention ;
- la FIGURE 2 est une représentation schématique partielle de la paroi supérieure du véhicule de la FIGURE 1, vue de dessus ;
- 5 - la FIGURE 3 est une représentation schématique, selon une vue éclatée, d'un module de stockage du véhicule de la FIGURE 1 et de son capot de protection ;
- les FIGURES 4a et 4b sont des représentations très schématiques et très simplifiées d'un module de stockage muni
- 10 d'un capot de protection, selon une vue de côté ;
- les FIGURES 5 et 6 sont des représentations schématiques partielles, selon une vue en coupe, de la partie arrière du véhicule de la FIGURE 1 ; et
- la FIGURE 7 est une représentation schématique partielle, selon
- 15 une vue éclatée isométrique de dessus, de la partie arrière du véhicule de la FIGURE 1.

Il est bien entendu que les modes de réalisation qui seront décrits dans la suite ne sont nullement limitatifs. On pourra notamment imaginer

20 des variantes de l'invention ne comprenant qu'une sélection de caractéristiques décrites par la suite isolées des autres caractéristiques décrites, si cette sélection de caractéristiques est suffisante pour conférer un avantage technique ou pour différencier l'invention par rapport à de l'état de la technique antérieure. Cette sélection comprend au moins une

25 caractéristique de préférence fonctionnelle sans détails structurels, ou avec seulement une partie des détails structurels si cette partie est uniquement suffisante pour conférer un avantage technique ou pour différencier l'invention par rapport à l'état de la technique antérieure.

Sur les figures, les éléments communs à plusieurs figures conservent

30 la même référence.

La FIGURE 1 est une représentation schématique, suivant une vue de côté, d'un exemple de réalisation non limitatif d'un véhicule selon l'invention.

- 11 -

Le véhicule 100 représenté sur la FIGURE 1 est un bus électrique.

Le bus électrique 100 comporte une paroi supérieure 102, une paroi arrière 104, une paroi avant 106, deux parois latérales, dont uniquement la paroi latérale 108 est visible sur la FIGURE 1, et une paroi inférieure 110.

5 Le bus électrique 100 comporte un ou plusieurs moteurs électriques (non représentés) permettant de mettre en mouvement ledit bus.

Le bus 100 comprend quatre modules 112<sub>1</sub>-112<sub>4</sub>, dits supérieurs, de stockage d'énergie électrique disposés dans un logement aménagé dans la paroi supérieure 102 du bus 100. Dans l'exemple représenté sur la FIGURE  
10 1, chaque module de stockage supérieur 112 est disposé dans la paroi supérieure et sensiblement centré par rapport aux parois latérales dans le sens de la largeur du bus 100. Les modules de stockage supérieurs 112 sont alignés les uns derrière les autres dans la direction longitudinale du bus, à distance des parois avant 106 et arrière 104, légèrement du côté de la paroi  
15 avant 106.

Chaque module de stockage supérieur 112 est entièrement logé dans l'épaisseur de la paroi supérieure 102 de sorte qu'aucun module de stockage supérieur 112 ne fait saillie hors de la paroi supérieure 102, et plus précisément hors de la face supérieure de la paroi supérieure 102. Ainsi, la  
20 face supérieure de la paroi supérieure 102 est lisse et ne comporte pas d'élément ou de forme pouvant constituer une résistance à l'air lorsque le bus 100 est en mouvement.

Le bus 100 comprend en outre quatre modules 114<sub>1</sub>-114<sub>4</sub>, dits arrières, de stockage d'énergie électrique disposés dans un logement aménagé dans la paroi arrière 104 du bus 100. Dans l'exemple représenté  
25 sur la FIGURE 1, chaque module de stockage arrière 114 est disposé dans la paroi arrière et sensiblement centré par rapport aux parois latérales dans le sens de la largeur du bus. Les modules de stockage arrières 114 sont alignés les uns sur les autres dans la direction verticale.

30 Chaque module de stockage 112 et 114 peut comporter une ou plusieurs batterie(s), une ou plusieurs supercapacité(s), etc., et plus généralement mettre en œuvre toute technologie de stockage d'énergie électrique, et préférentiellement des batteries LMP®.

- 12 -

Le bus 100 comprend des portes 116, aménagées dans la paroi latérale 108, et permettant aux voyageurs de monter et descendre du bus 100. La paroi latérale 108 est celle se trouvant du côté du trottoir.

Bien entendu, le nombre de modules de stockage n'est pas limité à 8 et peut être supérieur ou égal à 1. En particulier, le nombre de modules de stockage correspond au maximum de modules de stockage d'énergie électrique dépendant notamment du poids du véhicule et de l'autonomie jugée suffisante pour le fonctionnement du véhicule.

10

La FIGURE 2 est une représentation schématique partielle, selon une vue de dessus, de la paroi supérieure du véhicule de la FIGURE 1, sans élément d'habillage externe de ladite paroi.

Tel que visible sur la FIGURE 2, chaque module supérieur 112<sub>1</sub>-112<sub>4</sub> est disposé dans un logement individuel, indépendamment des autres modules 112<sub>1</sub>-112<sub>4</sub>.

Chaque module 112<sub>1</sub>-112<sub>4</sub> est muni d'un capot de protection individuel, respectivement 202<sub>1</sub>-202<sub>4</sub>, disposé au-dessus dudit module 112<sub>1</sub>-112<sub>4</sub>. Ainsi, chaque capot de protection 202<sub>1</sub>-202<sub>4</sub> d'un module de stockage supérieur 112<sub>1</sub>-112<sub>4</sub> peut être démonté individuellement des autres capots de protection.

Chaque capot de protection 202<sub>1</sub>-202<sub>4</sub> comporte des ouvertures d'évacuation de fumées, et/ou de flammes et/ou des gaz, munies, chacune, de ventelles 204 fixes. Chaque ventelle 204 de chaque capot 202 est orientée suivant un angle de 45° par rapport au plan général formé par le capot de protection 202, ou plan général de la paroi supérieure 102. De plus, chaque ventelle 204 est orientée vers la paroi latérale opposée à la paroi latérale 108 qui comporte les portes 116 de montée et descente, de sorte que les fumées, et/ou les flammes et/ou les gaz, sont dirigées à l'opposé de la paroi 108. Ainsi, en cas d'incendie d'un des modules de stockage supérieur 112, les voyageurs peuvent descendre du véhicule, dans des conditions moins risquées, et seront moins, voire pas du tout, exposés aux fumées/flammes/gaz lors de leur descente du véhicule 100.

- 13 -

Chaque capot de protection 202 peut être réalisé en tôle, de préférence en acier, ou en une matière minérale résistante au feu.

De plus, dans l'exemple représenté sur la FIGURE 2, le capot de protection 202 d'un module de stockage supérieur 112 recouvre uniquement le module de stockage supérieur 112 et laisse accès à un boîtier électrique/électronique de gestion du module de stockage 112 associé, respectivement 206<sub>1</sub>-206<sub>4</sub>, disposé en périphérie de chaque module 112<sub>1</sub>-112<sub>4</sub>. De plus, les ventelles 204 sont dirigées dans une direction fuyant les boîtiers 206, de sorte que ces derniers sont protégés en cas d'incendie dans un des modules de stockage 112.

Tel que visible sur la FIGURE 2, des parois de protection 208<sub>1</sub>-208<sub>6</sub>, résistantes à l'incendie, sont disposées entre les modules de stockage 112<sub>1</sub>-112<sub>4</sub>.

En particulier, deux parois de protection résistantes à l'incendie 208<sub>1</sub> et 208<sub>2</sub> sont disposées entre les modules 112<sub>1</sub> et 112<sub>2</sub>, à distance l'une de l'autre. La paroi de protection 208<sub>1</sub> se trouve du côté du module de stockage 112<sub>1</sub> et est fixée au compartiment dans lequel se trouve ledit module 112<sub>1</sub> et la paroi de protection 208<sub>2</sub> se trouve du côté du module de stockage 112<sub>2</sub> et est fixée au compartiment dans lequel se trouve ledit module 112<sub>2</sub>.

Deux parois de protection résistantes à l'incendie 208<sub>3</sub> et 208<sub>4</sub> sont disposées entre les modules 112<sub>2</sub> et 112<sub>3</sub>, à distance l'une de l'autre. La paroi de protection 208<sub>3</sub> se trouve du côté du module de stockage 112<sub>2</sub> et est fixée au compartiment dans lequel se trouve ledit module 112<sub>2</sub> et la paroi de protection 208<sub>4</sub> se trouve du côté du module de stockage 112<sub>3</sub> et est fixée au compartiment dans lequel se trouve ledit module 112<sub>3</sub>.

Deux parois de protection résistantes à l'incendie 208<sub>5</sub> et 208<sub>6</sub> sont disposées entre les modules 112<sub>3</sub> et 112<sub>4</sub>, à distance l'une de l'autre. La paroi de protection 208<sub>5</sub> se trouve du côté du module de stockage 112<sub>3</sub> et est fixée au compartiment dans lequel se trouve ledit module 112<sub>3</sub> et la paroi de protection 208<sub>6</sub> se trouve du côté du module de stockage 112<sub>4</sub> et est fixée au compartiment dans lequel se trouve ledit module 112<sub>4</sub>.

Chacune des parois de protection 208<sub>1</sub>-208<sub>6</sub> forme un plan perpendiculaire à la direction longitudinale dans laquelle les modules 112<sub>1</sub>-112<sub>4</sub> sont alignés. Chaque paroi de protection 208<sub>1</sub>-208<sub>6</sub> remonte jusqu'au

niveau supérieur de chaque module de stockage 112<sub>1</sub>-112<sub>4</sub>. Chaque paroi de protection 208<sub>1</sub>-208<sub>6</sub> est réalisée, de préférence, en tôle.

5 La FIGURE 3 est une représentation schématique, selon une vue éclatée, d'un module de stockage supérieur et de son capot de protection.

Le module de stockage 112 peut être l'un quelconque des modules de stockage supérieurs 112<sub>1</sub>-112<sub>4</sub>, représentés sur les FIGURES 1 et 2. De même, le capot de protection 202 peut être l'un quelconque des capots de protection 202<sub>1</sub>-202<sub>4</sub>, représentés sur les FIGURES 1 et 2.

Tel que représenté sur la FIGURE 3, le capot de protection 202 du module supérieur 112 présente une section en forme de « U », de sorte à protéger la face supérieure du module 112 mais également au moins une partie de deux faces latérales opposées du module 112.

15 Le capot de protection 202 est positionné suivant une direction transversale du véhicule 100, de sorte que chaque branche du capot de protection 202 en forme de « U », c'est-à-dire chaque branche du « U », est sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale du véhicule 100. Par conséquent, chaque branche du capot de protection 202 protège une face du module supérieur 112 dans le sens transversal du véhicule 100.

20 Le capot de protection 202 est fixé à un réceptacle 302, se présentant sous la forme d'un bac ouvert vers le haut, et dans lequel est disposé le module de stockage 112, par des baguettes de fixation 304.

25

Les FIGURES 4a et 4b sont des représentations très schématiques et très simplifiées, du module de stockage supérieur 112 muni de son capot de protection 202, représenté sur la FIGURE 3.

30 La FIGURE 4a est une représentation selon une vue en coupe suivant la ligne AA de la FIGURE 3, et la FIGURE 4b est une représentation selon une vue isométrique de côté.

Le capot de protection 202 présente une forme générale en « U » qui enveloppe le module de stockage supérieur 112 sur sa face supérieure et sur une partie de ses faces latérales. Le capot de protection 202 recouvre, au

- 15 -

moins en partie, les faces latérales du module de stockage 112 qui, en utilisation, se trouvent du côté des autres modules de stockage adjacents, c'est-à-dire les faces latérales du module de stockage 112 perpendiculaires à la direction suivant laquelle les modules de stockage 112 sont alignés.

5           Ainsi, le capot de protection 202 permet de canaliser les fumées, les flammes et/ou les gaz, et plus généralement l'incendie du module de stockage 112, vers les ouvertures d'évacuation 402 munies des ventelles 204.

10           Les ventelles 204 sont dirigées selon un angle, par exemple de 45°, et permettent d'évacuer les fumées/flammes/gaz dus à un incendie vers une direction présentant le moins de dangers pour les piétons et les personnes descendant du véhicule ou plus généralement aux abords du véhicule.

15           Le capot de protection 202 comporte, par exemple, dix ventelles 204 dirigées, par exemple, selon un angle de 45°, et qui permettent d'évacuer les fumées/flammes/gaz provoqués par un incendie vers une direction présentant le moins de dangers pour les piétons et les personnes descendant du véhicule ou plus généralement aux abords du véhicule.

20           La FIGURE 5 est une représentation schématique partielle, selon une vue en coupe, de la paroi arrière du véhicule de la FIGURE 1.

Tel que visible sur la FIGURE 5, chaque module arrière 114<sub>1</sub>-114<sub>4</sub> est disposé dans un logement individuel, indépendamment des autres modules 114<sub>1</sub>-114<sub>4</sub>. Chaque logement individuel se présente sous la forme d'un rack.

25           Dans l'exemple représenté sur la FIGURE 5, les modules de stockage 114<sub>1</sub>-114<sub>4</sub> sont alignés, suivant une direction verticale.

30           La paroi arrière 104 comporte un ou plusieurs capots de protection 502. Chaque capot de protection 502 est disposé verticalement devant les modules de stockage arrière 114<sub>1</sub>-114<sub>4</sub>, sensiblement sur toute la hauteur des quatre modules de stockage arrière 114<sub>1</sub>-114<sub>4</sub>.

Le ou chaque capot de protection 502 comporte des ventelles 504. Chaque ventelle 504 est positionnée en périphérie d'une ouverture d'évacuation de fumées/flammes/gaz et est dirigée vers le bas, selon un angle de 45° par rapport au plan général formé par le capot de protection

- 16 -

502, ou la paroi arrière 104. Ainsi, en cas d'incendie, les fumées/flammes/gaz sont dirigés vers le bas, c'est-à-dire vers le sol, ce qui permet de mieux protéger les personnes/objets se trouvant dans l'environnement du véhicule 100.

5 Chaque capot de protection 502 est réalisé en tôle ou en une matière minérale résistante au feu.

Chaque capot de protection 502 est fixé au châssis du véhicule, et notamment aux logements dans lesquels sont positionnés les modules arrières 114, par exemple par des vis ou des boulons.

10 Un élément d'habillage 508 de la face arrière du véhicule 100 est disposé devant le ou chaque capot de protection 502.

La FIGURE 6 est une représentation schématique détaillée de la zone référencée 510 sur la FIGURE 5.

15

De plus, le véhicule comprend, entre chaque module de stockage 114<sub>1</sub>-114<sub>2</sub> adjacents une paroi de protection 512 contre l'incendie pour éviter la propagation d'un incendie d'un module de stockage vers le module de stockage adjacent ou vers l'habitacle. Ainsi, une paroi de protection 512<sub>1</sub> est disposée au-dessus du module de stockage 114<sub>1</sub>, une paroi de protection 512<sub>2</sub> est disposée entre les modules de stockage 114<sub>1</sub> et 114<sub>2</sub>, une paroi de protection 512<sub>3</sub> est disposée entre les modules de stockage 114<sub>2</sub> et 114<sub>3</sub> et une paroi de protection 512<sub>4</sub> est disposée entre les modules de stockage 114<sub>3</sub> et 114<sub>4</sub>.

25

Chacune des parois de protection 512 forme un plan perpendiculaire à la direction verticale dans laquelle les modules 114<sub>1</sub>-114<sub>4</sub> sont alignés. Chaque paroi de protection 512<sub>1</sub>-512<sub>4</sub> est réalisée en tôle.

30

En outre, chaque paroi de protection 512 recouvre, au moins en partie, la face latérale d'un module de stockage 114 se trouvant du côté de l'habitacle. Ainsi, la paroi de protection 512<sub>1</sub> recouvre au moins en partie la face latérale du module de stockage 114<sub>1</sub> se trouvant du côté de l'habitacle, la paroi de protection 512<sub>2</sub> recouvre au moins en partie la face latérale du module de stockage 114<sub>2</sub> se trouvant du côté de l'habitacle, et ainsi de suite.

La FIGURE 7 est une représentation schématique partielle, selon une vue éclatée isométrique de dessus, de la partie arrière du véhicule 100 de la FIGURE 1.

Tel que visible sur la FIGURE 7, le véhicule 100 comprend deux capots de protection 502<sub>1</sub> et 502<sub>2</sub> pour les modules arrières 114<sub>1</sub>-114<sub>4</sub>. Chaque capot de protection 502<sub>1</sub> et 502<sub>2</sub> est commun aux quatre modules arrières 114<sub>1</sub>-114<sub>4</sub>. Chaque capot de protection 502<sub>1</sub> et 502<sub>2</sub> s'étend sensiblement sur :

- toute la hauteur des modules 114<sub>1</sub>-114<sub>4</sub>, dans le sens de la hauteur du véhicule 100 ; et
- une partie de la largeur des modules 114<sub>1</sub>-114<sub>4</sub>, dans le sens de la largeur du véhicule 100.

Chaque capot de protection 502 comporte quatre séries d'ouvertures d'évacuation 506 (FIGURE 5). Chaque série d'ouvertures d'évacuation est disposée en regard d'un module de stockage arrière 114. Chaque ouverture d'évacuation 506 de chaque série est munie d'une ventelle 504 inclinée vers le bas d'un angle de 45°.

Les capots de protection 502<sub>1</sub> et 502<sub>2</sub> sont fixés au châssis du véhicule 100 par l'intermédiaire d'un cadre 702.

Chaque capot de protection 502<sub>1</sub>-502<sub>2</sub> est agencé sur le cadre 702 de manière rotative autour d'un axe vertical, respectivement 704<sub>1</sub> et 704<sub>2</sub>, de sorte que chaque capot 502<sub>1</sub>-502<sub>2</sub> peut être ouvert pour accéder aux modules de stockage arrières 114.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux exemples détaillés ci-dessus. Par exemple, l'invention n'est pas limitée aux bus et peut par exemple être appliquée aux tram-bus, aux cars et à d'autres véhicules de transport en commun.

De plus, le véhicule selon l'invention peut comprendre au moins un moyen de maintien en position ouverte pour au moins un capot de protection.

- 18 -

Par ailleurs, le nombre et la position des modules de stockage n'est pas limitatif. En particulier, le nombre de modules de stockage correspond au maximum de modules de stockage d'énergie électrique dépendant notamment du poids du véhicule et de l'autonomie jugée suffisante pour le

5 fonctionnement du véhicule.

**REVENDICATIONS**

1. Véhicule (100) électrique terrestre de transport en commun, en particulier de type bus ou car ou tram-bus, comprenant au moins un module de stockage d'énergie électrique rechargeable (112, 114) agencé dans une paroi périphérique (102, 104) dudit véhicule (100), caractérisé en ce qu'il comprend en outre, pour au moins un module de stockage d'énergie électrique (112, 114), un capot de protection (202, 502) muni d'au moins une ouverture d'évacuation de fumée et/ou de flamme et/ou de gaz (402, 506), dans une direction s'éloignant dudit véhicule (100), en cas d'incendie dudit module (112, 114).
2. Véhicule (100) selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'au moins un capot de protection (202) d'un module (112) présente une forme repliée sur au moins deux de ses côtés, en particulier une forme en « U », de sorte à recouvrir une première face dudit module (112), dirigée vers l'extérieur dudit véhicule (100), et au moins une partie de deux faces dudit module (112) adjacentes à ladite première face.
3. Véhicule (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que, pour au moins un capot de protection (202, 502), au moins une ouverture d'évacuation (402, 506) est munie d'une ventelle (204, 504) fixe.
4. Véhicule selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que, pour au moins un capot de protection, au moins une ouverture d'évacuation est munie d'une ventelle mobile en rotation.
5. Véhicule (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'au moins une ouverture (402, 506) d'un capot de protection (202, 502) est dirigée suivant une direction formant un angle supérieur ou égal à 30° par rapport à la paroi périphérique, et en particulier un angle compris entre 30° et 60°, et encore plus particulièrement un angle égal à 45°.

- 20 -

6. Véhicule (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'au moins un module (112) est disposé dans la paroi supérieure (102) dudit véhicule (100), le capot de protection (202) étant disposé au-dessus dudit module (112).
- 5
7. Véhicule (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'au moins une ouverture d'évacuation (402) d'au moins un capot de protection (202) est dirigée dans une direction fuyant une paroi (108) du véhicule (100) comportant les portes (116) de montée et de
- 10 descente des voyageurs dans un habitacle dudit véhicule (100).
8. Véhicule (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un boîtier (206) électrique/électronique de gestion d'au moins un module de stockage (112),
- 15 positionné en périphérie dudit au moins un module de stockage (112), au moins une ouverture d'évacuation (402) du capot de protection (202) étant dirigée dans une direction fuyant ledit au moins un boîtier (206) électrique/électronique de gestion.
- 20 9. Véhicule (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un boîtier (206) électrique/électronique de gestion d'au moins un module de stockage (112), positionné en périphérie dudit au moins un module de stockage (112), au moins un capot de protection se prolongeant entre ledit au moins un boîtier
- 25 de gestion et au moins un module de stockage.
10. Véhicule (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'au moins un module (114) est disposé dans une paroi arrière (104) dudit véhicule (100), le capot de protection (502) étant
- 30 disposé devant ledit module (114), vu depuis la paroi arrière.
11. Véhicule (100) selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'au moins une ouverture d'évacuation (506) d'un capot de protection (502) est dirigée vers le bas.

12. Véhicule (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend plusieurs modules de stockage adjacents (112<sub>1</sub>-112<sub>4</sub> ; 114<sub>1</sub>-114<sub>4</sub>) alignés dans une direction donnée.

5

13. Véhicule (100) selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'il comprend, au moins entre deux modules adjacents (112<sub>1</sub>-112<sub>4</sub> ; 114<sub>1</sub>-114<sub>4</sub>), au moins une paroi de protection (208<sub>1</sub>-208<sub>6</sub> ; 512<sub>1</sub>-512<sub>4</sub>) résistante à l'incendie disposée entre lesdits modules adjacents (112<sub>1</sub>-112<sub>4</sub> ; 114<sub>1</sub>-114<sub>4</sub>).

10

14. Véhicule (100) selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'il comprend, au moins entre deux modules adjacents (112<sub>1</sub>-112<sub>4</sub>), deux parois de protection (208<sub>1</sub>-208<sub>6</sub>) résistantes à l'incendie disposées entre lesdits modules adjacents (112<sub>1</sub>-112<sub>4</sub>), et disposées à distance l'une de l'autre, dans la direction donnée.

15

15. Véhicule (100) selon l'une quelconque des revendications 12 à 14, caractérisé en ce qu'il comprend un capot de protection individuel (202<sub>1</sub>-202<sub>4</sub>) pour au moins un, en particulier chaque, module adjacent (112<sub>1</sub>-112<sub>4</sub>).

20

16. Véhicule (100) selon l'une quelconque des revendications 12 à 14, caractérisé en ce qu'il comprend un capot de protection (502<sub>1</sub>, 502<sub>2</sub>) commun à au moins deux, en particulier à l'ensemble, desdits modules adjacents (114<sub>1</sub>-114<sub>4</sub>).

25

17. Véhicule (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'au moins un capot de protection (202, 502) est réalisé en tôle, en particulier en acier.

30

18. Véhicule (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend, pour au moins un module de stockage (112), un réceptacle (302), se présentant sous la forme d'un bac, dans

- 22 -

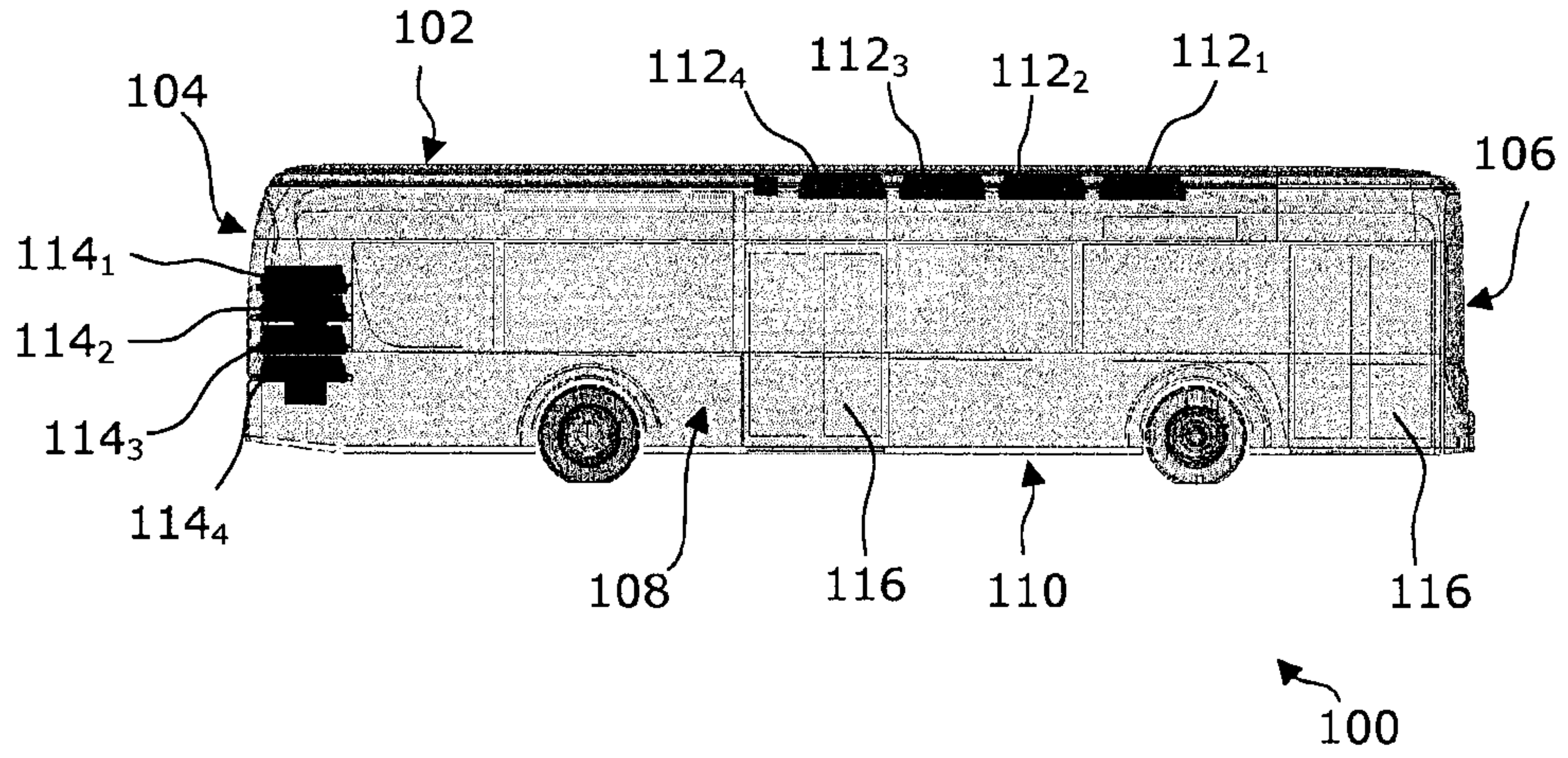
lequel est disposé ledit module de stockage (112), au moins un capot de protection (202) étant fixé audit réceptacle (302).

19. Véhicule (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes,  
5 caractérisé en ce qu'au moins un capot de protection (502) est rotatif.

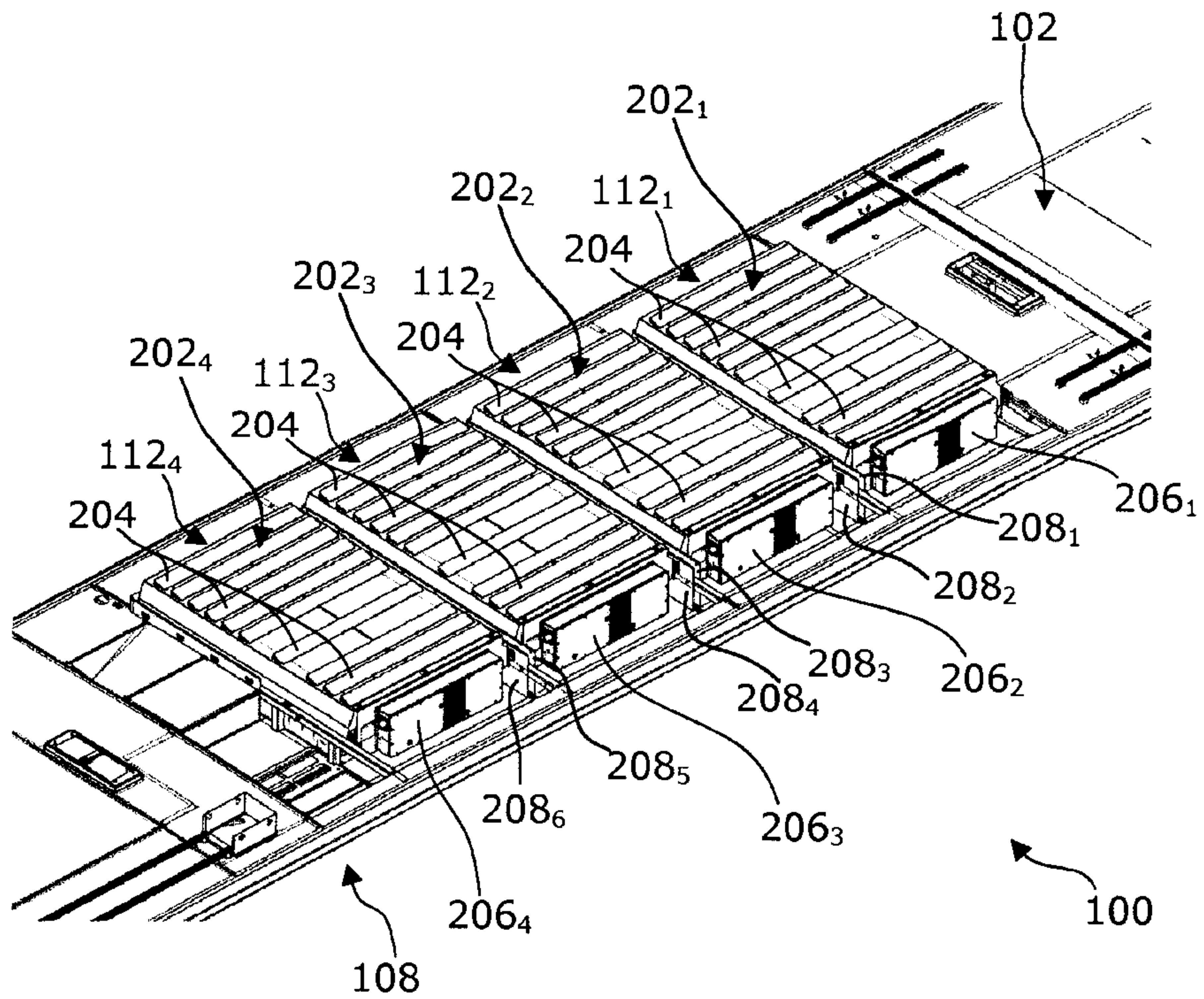
20. Véhicule (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes,  
caractérisé en ce qu'au moins un module de stockage d'énergie électrique  
rechargeable (112, 114) comprend une ou plusieurs supercapacité(s).

10

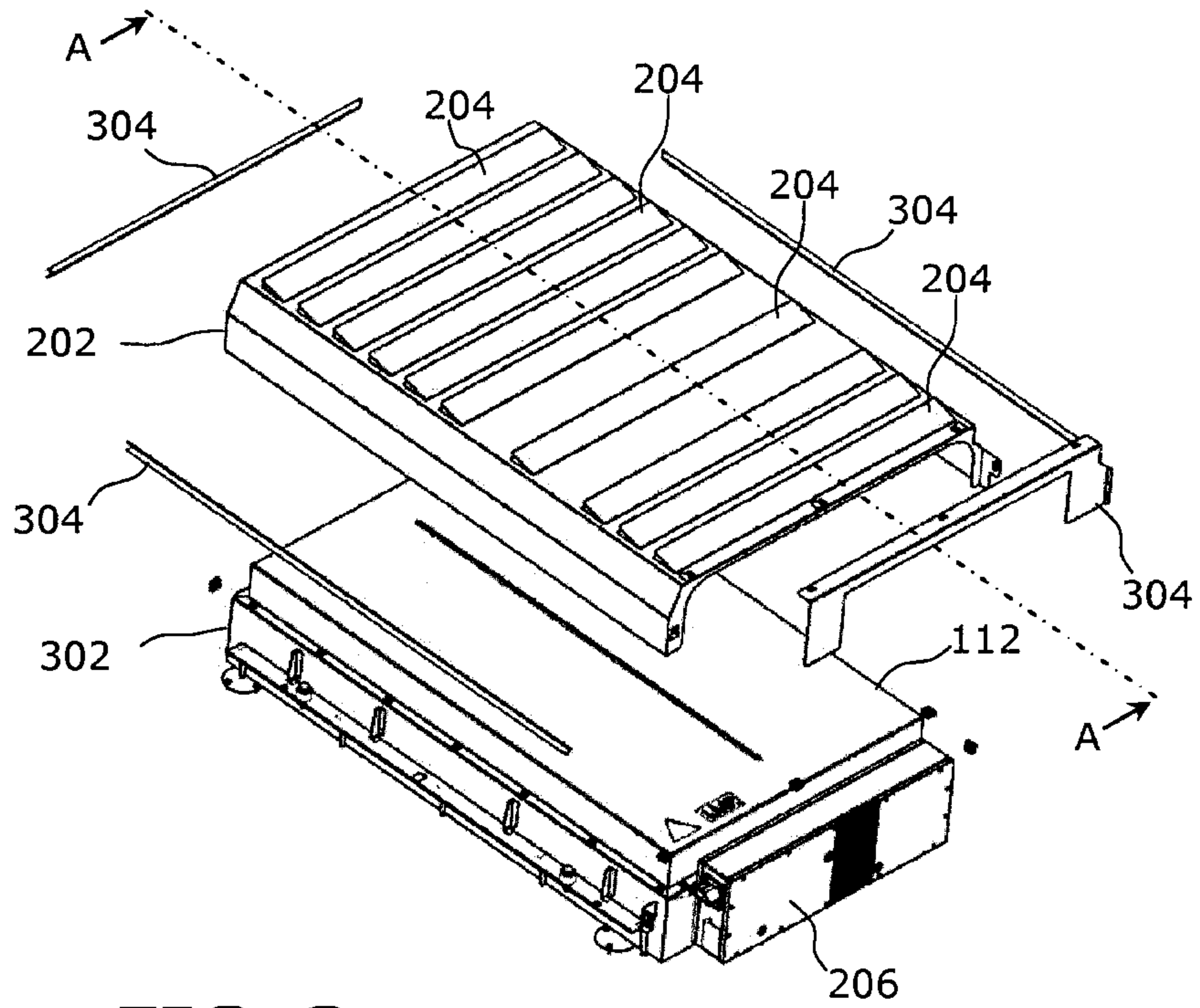
1/4



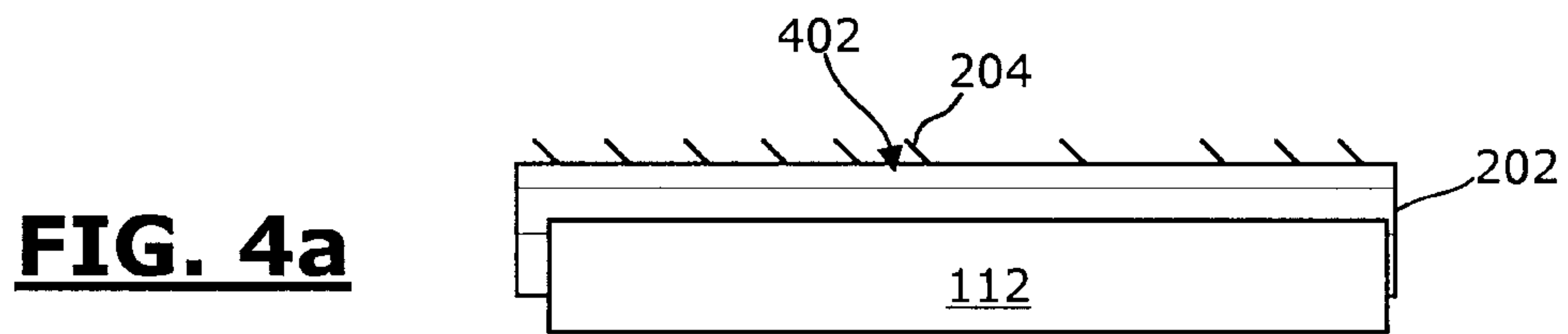
**FIG. 1**



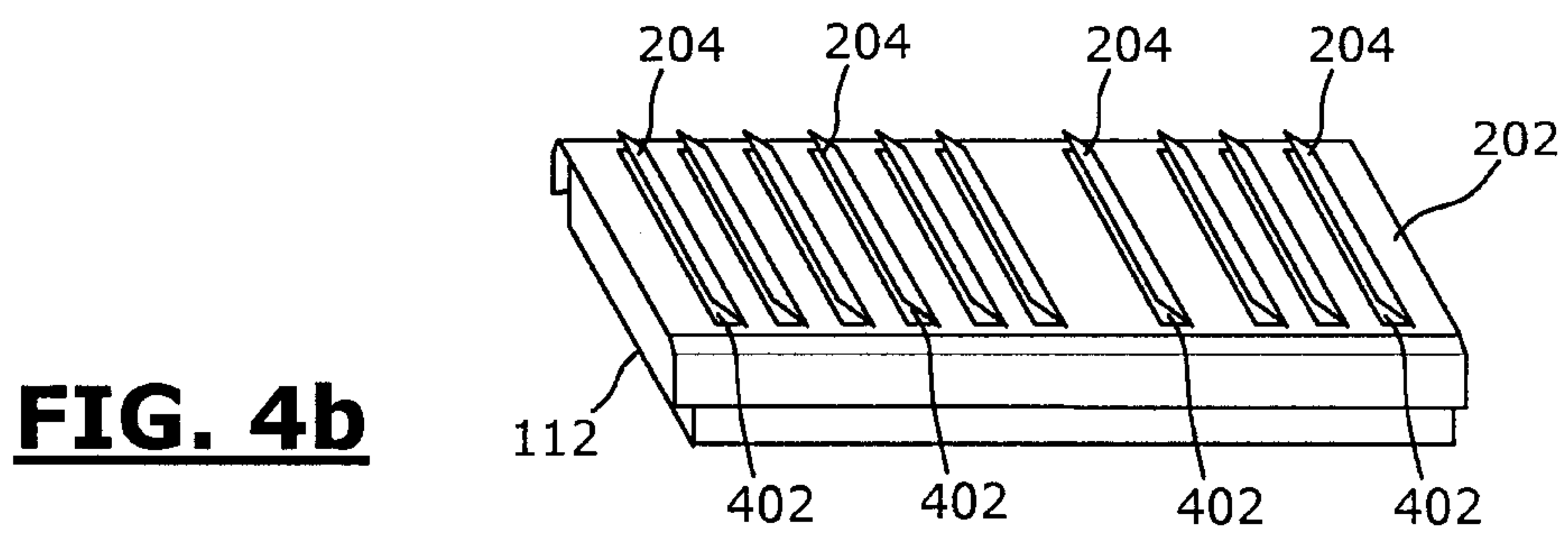
**FIG. 2**



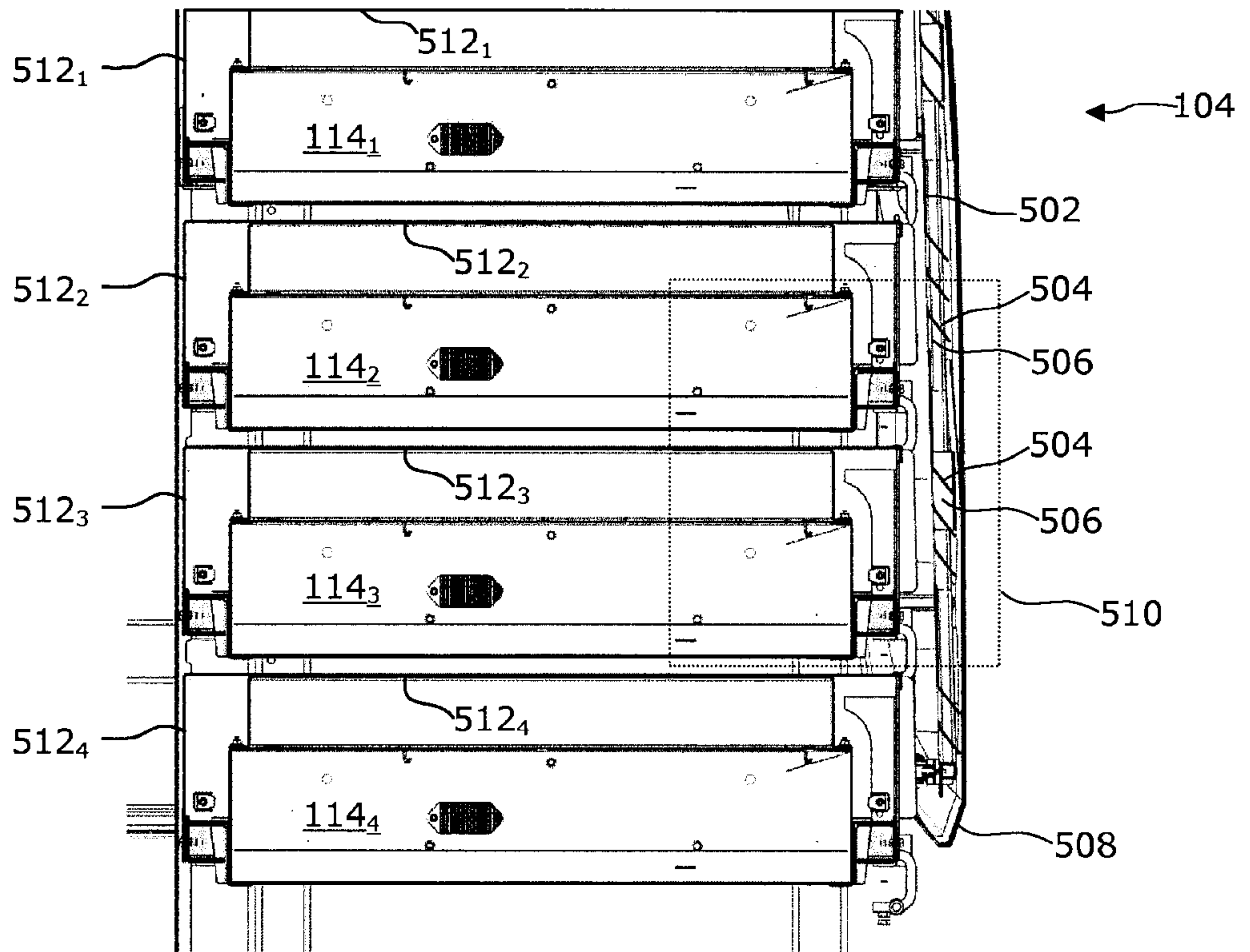
**FIG. 3**



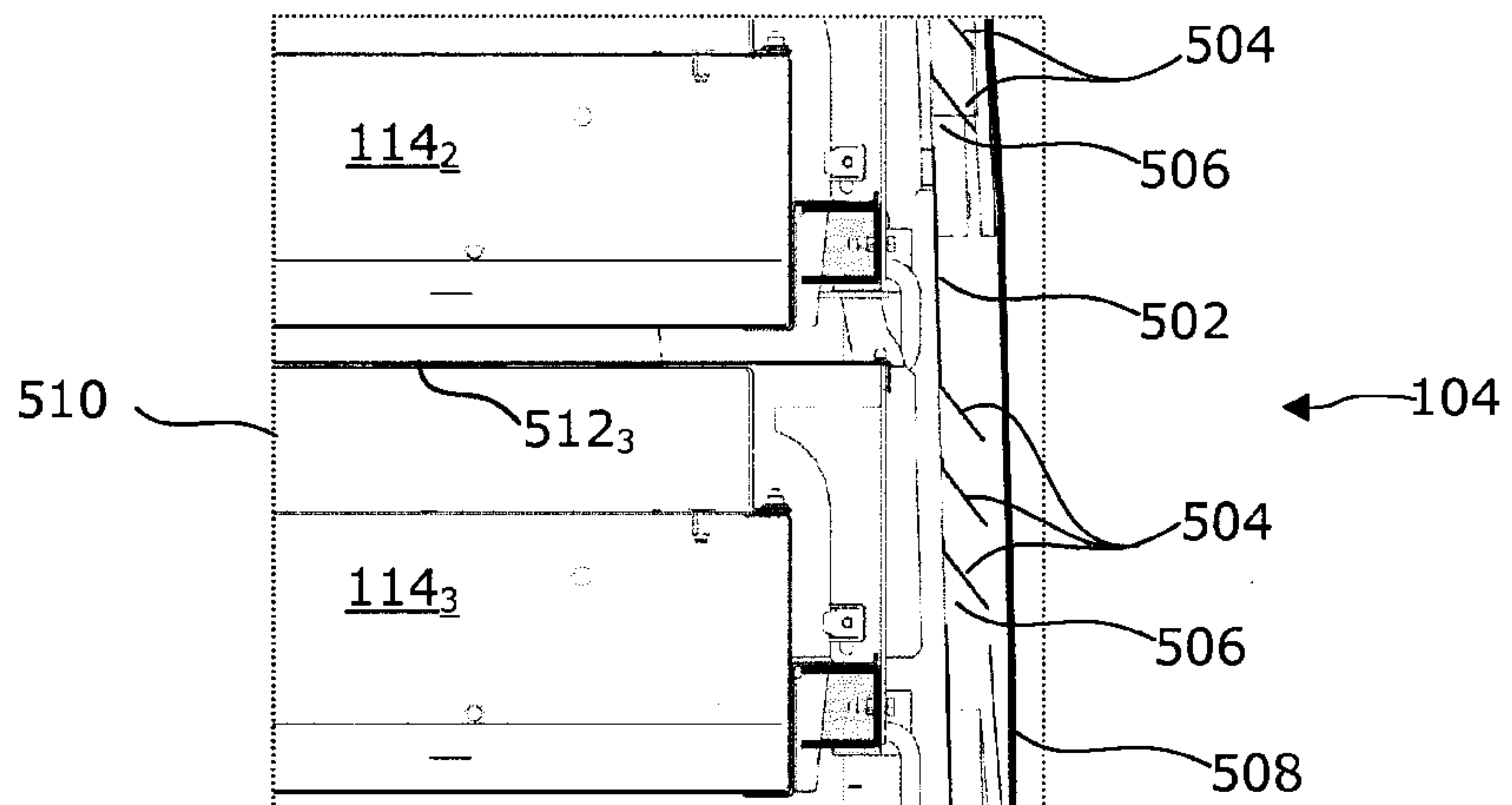
**FIG. 4a**



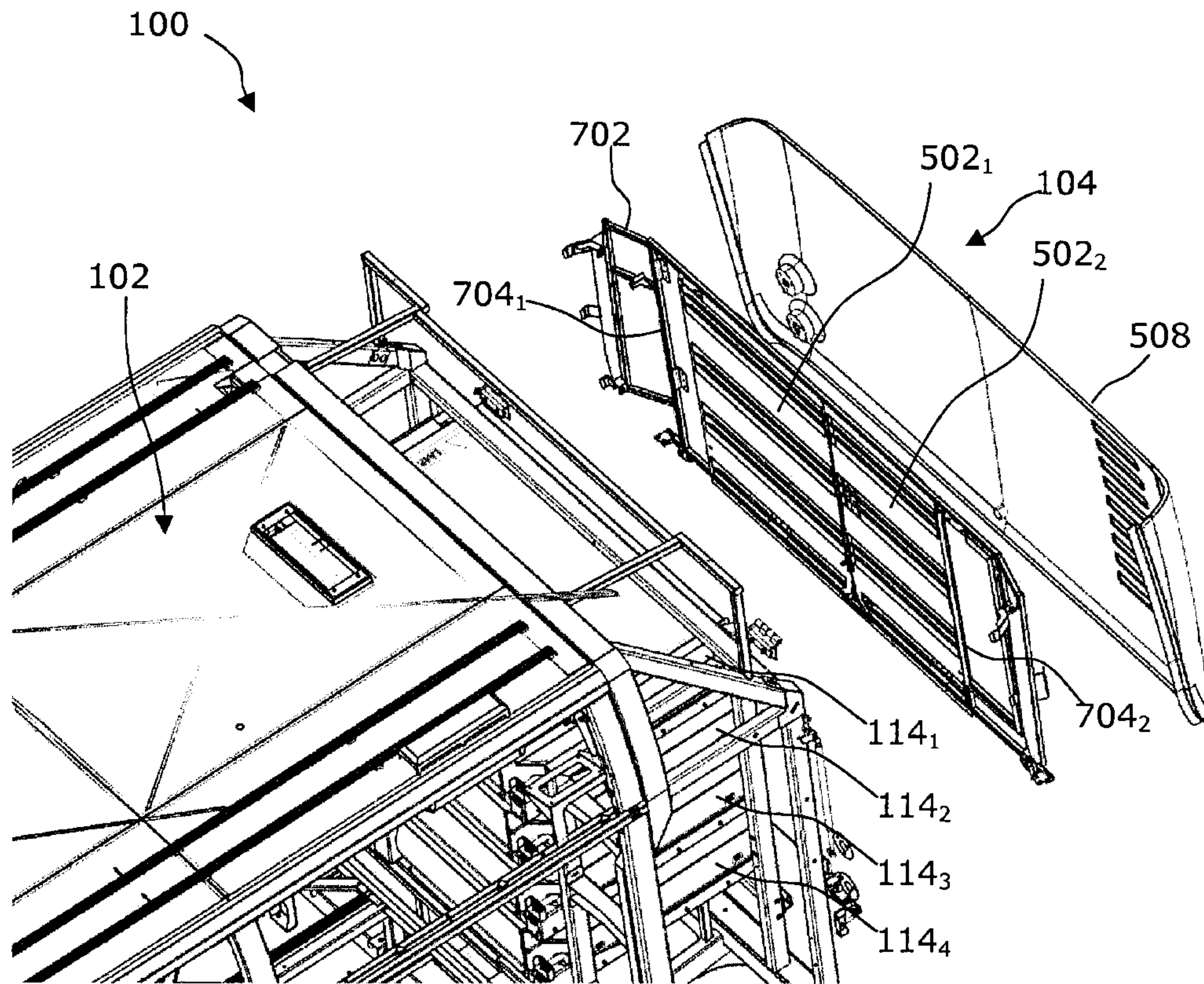
**FIG. 4b**



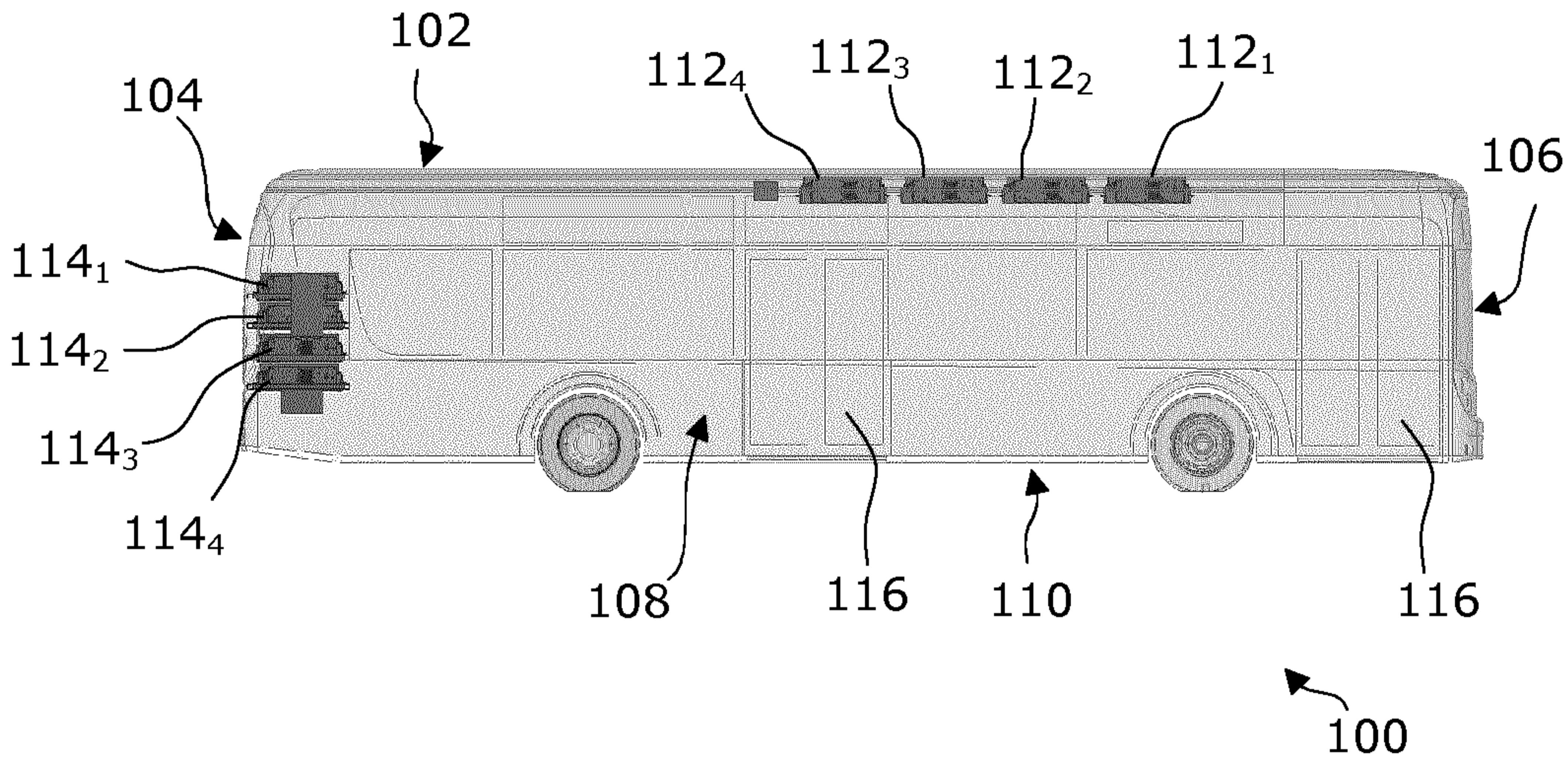
**FIG. 5**



**FIG. 6**



**FIG. 7**



**FIG. 1**