

19



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Économie

11

N° de publication :

LU102631

12

BREVET D'INVENTION

B1

21

N° de dépôt: LU102631

51

Int. Cl.:

B60L 58/13, B60L 50/64, B60L 53/16, B60L 53/80, B60L 58/20

22

Date de dépôt: 09/03/2021

30

Priorité:

72

Inventeur(s):

GALLAND Jean Claude - France, MARTEAU Jean-Gabriel - France, GALLAND Mireille - France, DESOUCHES Béatrice - France, BAUGIER Jean-Christophe - France, NUSSBAUMER Karine - Suisse

43

Date de mise à disposition du public: 09/09/2022

47

Date de délivrance: 09/09/2022

74

Mandataire(s):

73

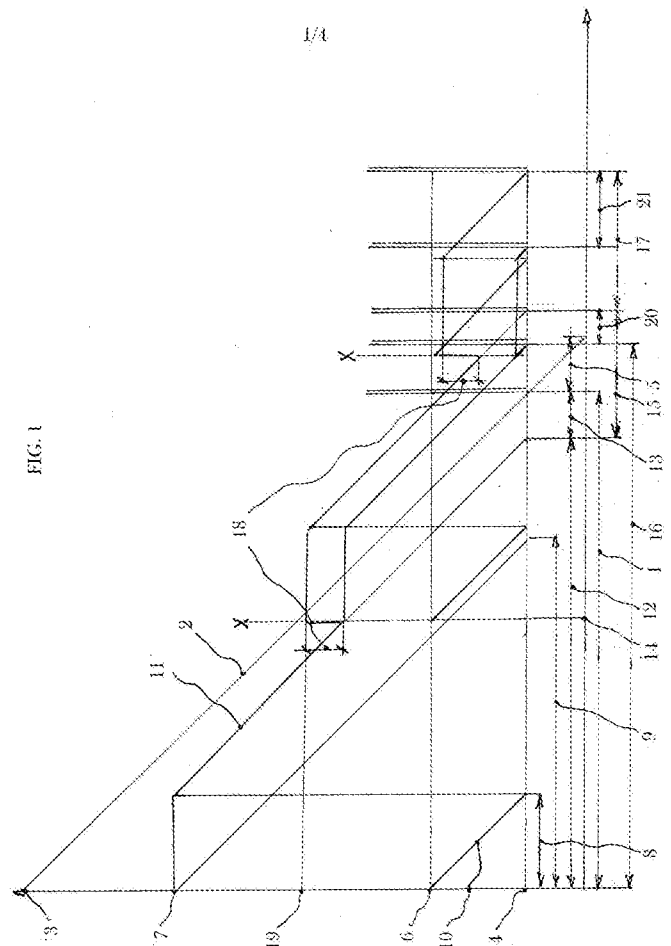
Titulaire(s):

GALLAND Jean Claude - 52210 ARC-EN-BARROIS (France), MARTEAU Jean-Gabriel - 75006 Paris (France), GALLAND Mireille - 52150 Bourmont (France), DESOUCHES Béatrice - 92100 Boulogne-Billancourt (France), BAUGIER Jean-Christophe - 83170 Brignoles (France), NUSSBAUMER Karine - Geneve (Suisse)

54

PROCEDES ET DISPOSITIFS D'ALIMENTATION DE VEHICULE ELECTRIQUE PAR BATTERIE D'ACCUMULATEURS EN DEUX PARTIES.

- 57 L'utilisation du véhicule électrique est conditionnée par l'autonomie de ses batteries, ce qui entraîne un surdimensionnement inutile en circulation urbaine dont le coût freine le développement de ce moyen de transport écologique. L'invention permet une plus grande autonomie par des remplacements d'une partie des éléments de batteries, au cours desquels les éléments qui ne sont pas remplacés peuvent être partiellement rechargés. Une réduction du nombre de recharge est obtenue en augmentant la décharge des éléments remplacés par une limitation de ladite décharge à la seule alimentation des équipements du véhicule, l'alimentation de sa motricité étant simultanément assurée par les autres éléments qui ne sont pas remplacés. Les deux parties de la batterie selon l'invention peuvent être, au cours de pauses, simultanément rechargées par des bornes classiques. Des éléments de batteries standards sont remplacés dans des volumes accessibles depuis les côtés des véhicule où les volets de remplissage de carburant sont remplacés par de plus grands volets. Ils peuvent également être remplacés directement dans les coffres à bagages sans nécessiter une adaptation de l'habitacle. Les véhicules électriques existants peuvent être transformés pour recevoir de nouveaux éléments accumulateurs et les recharger à l'aide d'une prise supplémentaire.



PROCEDES ET DISPOSITIFS D'ALIMENTATION DE VEHICULE ELECTRIQUE
PAR BATTERIE D'ACCUMULATEURS EN DEUX PARTIES

LU102631

En dépit des avancées technologiques, la recharge de la batterie d'accumulateurs d'une
5 voiture électrique est beaucoup plus longue qu'un plein de carburant d'où l'actuelle course à
l'augmentation de la distance d'autonomie des véhicules électrique à l'aide de batteries
d'accumulateurs de plus en plus importantes et chères.

Pour permettre de longs parcours peu fréquents, souvent très encombrés et au cours
desquels de longues recharges de batteries sont difficiles voire impossibles, le coût en énormes
10 batteries des véhicules électriques devient insupportable.

Une expérience a été tentée avec des pack batteries interchangeables mais ce fut un
échec devant les difficultés de dépose et de remplacement de grosses batteries et l'impossibilité de
rendre ces batteries interchangeables entre tous les modèles de véhicules électriques.

Une solution permettant de limiter capacités et prix a été apportée par la présente
15 invention qui s'attaque également aux problèmes posés par l'alimentation électrique des équipements
des véhicules, en particulier le chauffage, et à la capacité résiduelle des batteries nécessaire au
maintien de l'intégralité de la puissance des moteurs électriques.

Un procédé d'alimentation de véhicule électrique par batterie d'accumulateurs en deux
parties permettant d'augmenter sa distance d'autonomie, dite globale, distance qui peut être parcourue
20 jusqu'à nécessiter une recharge complète, au cours de décharges, dites entières, de l'ensemble des
éléments de ladite batterie d'accumulateurs à partir de leur capacité de charge assurant à la fois la
mobilité et le fonctionnement des équipements avant qu'une charge limite, dite supérieure,
garantissant ladite mobilité, ne soit atteinte, qui limite la distance qui pourrait être théoriquement
parcourues grâce à la capacité totale de ladite batterie d'une distance dite neutralisée, se caractérise
25 par lesdites deux parties de batterie dont des éléments accumulateurs, dits non remplacés, équipant en
permanence le véhicule, constituent la majeure partie, l'autre partie minoritaire étant constituée
d'éléments dits remplaçables qui, une fois déchargés, peuvent être remplacés, lesdits éléments
remplaçables et les éléments non remplacés pouvant isolément assurer motricité et fonctionnement
des équipements au cours de décharges entières à partir de leurs capacités de charge, dites isolées et
30 ayant leurs propres distances d'autonomies propres alors que ladite capacité de charge de l'ensemble
des éléments est égale à la somme desdites capacités isolées augmentée d'une dite charge limite
supérieure.

A l'issue d'une décharge entière des éléments remplaçables jusqu'à ladite charge limite
supérieure au cours de laquelle leur dite distance d'autonomie est parcourue, la charge des éléments
35 non remplacés reste constante, égale à leur dite capacité,.

Selon ce procédé, une décharge entière des éléments non remplacés à partir de ladite
capacité, au lieu d'être poursuivie jusqu'à ladite limite de charge supérieure (la distance parcourue
étant inférieure d'une distance égale à ladite distance neutralisée qui n'est décomptée qu'une fois dans

la détermination de ladite distance d'autonomie globale), est interrompue lors de l'arrêt dudit véhicule en un point de remplacement de son parcours, par un premier remplacement de ses éléments remplaçables, au cours duquel de nouveaux éléments remplaçables entièrement chargés remplacent ceux déchargés.

A l'issue d'une décharge entière desdits nouveaux éléments, ladite décharge entière des éléments remplacés se poursuivant jusqu'à ladite limite de charge, un supplément de distance, égal à ladite distance d'autonomie des éléments remplaçables, est parcouru, ce qui porte le total de la distance parcourue à une distance supérieure à ladite distance globale d'autonomie et, ladite décharge entière des éléments remplacés étant à nouveau interrompue par au moins un nouveau remplacement d'éléments remplaçables, pour chaque nouveau remplacement, la distance parcourue est augmentée d'une distance, à nouveau égale à ladite distance d'autonomie des éléments remplaçables.

Un autre procédé d'alimentation de véhicule électrique par batterie d'accumulateurs en deux parties, découlant du premier et permettant d'augmenter lesdites distances de déplacement, se caractérise par des recharges de ladite batterie d'accumulateurs à l'occasion desdits remplacements d'éléments remplaçables.

Selon cet autre procédé, le temps nécessaire à effectuer chaque dit remplacement augmenté éventuellement d'un temps de pause est utilisé pour effectuer des recharges partielles des seuls éléments non remplacés, leurs charges sont augmentées et, à partir desdites charges, leurs dites décharges entières sont enclenchées

et les distances parcourues sont augmentées par lesdites recharges de distances égales à celles parcourues au cours de décharges entières couvrant lesdites augmentations de charges.

Une variante du procédé d'alimentation de véhicule électrique par batterie d'accumulateurs en deux parties, permettant d'augmenter lesdites distances de déplacement, se caractérise par des recharges simultanées desdits éléments remplaçables et non remplacés effectuées une fois lesdits éléments remplaçables déchargés, en lieu et place d'un dit premier remplacement, simultanément en un premier point, dit de recharges, du parcours du véhicule pendant la dite première décharge d'élément non remplacés.

Ces recharges simultanées comportent une première recharge desdits éléments non remplacés, à partir de la charge atteinte au dit point de recharges de leur parcours et une première recharge desdits éléments remplaçables à partir desdites limites supérieures de charge.

A l'issue desdites premières recharges, une décharge immédiate desdits éléments remplaçables est effectuée jusqu'à atteindre ladite limite supérieure de charge au cours de laquelle la charge des éléments non remplacés reste constante ; la décharge des éléments non remplacés reprend ensuite non seulement à partir d'un point déplacé de la distance parcourue au cours de ladite décharge immédiate des éléments remplaçables mais également à partir d'un niveau de charge supérieur de ladite recharge des éléments non remplacés.

Ladite décharge entière des éléments remplacés se poursuivant jusqu'à ladite limite de charge, un supplément de distance, égal à la somme des distances parcourues au cours d'une décharge

de même valeur que la somme desdites premières recharges, est parcouru, ce qui porte le total de la distance parcourue à une distance supérieure à ladite distance globale d'autonomie

LU102631

et ladite décharge entière des éléments remplacés étant à nouveau interrompue par au moins une nouvelle recharge simultanée desdits éléments remplaçables et non remplacés, pour chaque nouvelle recharge la distance parcourue est augmentée d'une distance, à nouveau égale à ladite somme des distances parcourues au cours d'une décharge de même valeur que la somme des recharges constituant ladite recharge simultanée.

Un complément des procédés d'alimentation de véhicule électrique par batterie d'accumulateurs en deux parties et de leur variante, permettant de réduire lesdites décharges entières d'éléments non remplacés, se caractérise par des décharges, dit sélectives, des éléments remplaçables et non remplacés permettant lesdites réductions. La décharge sélective des éléments remplaçables, dite de fonctionnement, prolonge leur dite décharge entière jusqu'à atteindre une limite de charge, dite inférieure, à partir de laquelle l'alimentation desdits équipements n'est plus assurée.

Lesdites décharges entières sont réduites de dites réductions égales à la différence entre lesdites limites de charges supérieures et inférieures et permettent d'avoir des charges des éléments non remplacés, avant un dit remplacement et une dite recharge, supérieures de la valeur desdites réduction aux charges qu'ils auraient si leur décharge était entière au lieu d'être sélective.

Par contre, les recharges des éléments remplaçables à l'issue de dites décharges sélectives des éléments non remplacés intervenant à partir de ladite limite de charge inférieure, les points du parcours à partir desquels reprennent les décharges sélectives sont plus proches et les distances parcourues au cours de dites décharges immédiates des éléments remplaçables, se limitant à ladite charge limite supérieurs, sont inférieures à l'issue de décharges sélectives aux distances qui seraient parcourues lors de dites décharges immédiates à l'issue de décharges entières.

La distance parcourue lors de dites décharges sélectives en l'absence de remplacements et recharges reste inférieure à ladite distance d'autonomie globale d'une dite distance de retard inférieure à celle due à une décharge entière de la distance parcourue au cours d'une dite réduction de décharge.

Des décharges sélectives poursuivies après lesdits remplacements et recharges jusqu'à ladite limite supérieure de charge entraînent des suppléments de distances qui portent les distances totales parcourues à des valeurs supérieures à ladite distance globale d'autonomie.

Lesdites décharges sélectives poursuivies après lesdits remplacements et recharges étant interrompues par au moins un dit remplacement comme par au moins un dit rechargement, la distance parcourue lors de décharges sélectives est augmentée pour chaque remplacement et/ou recharge de distances soit à nouveau égales à ladite distance d'autonomie des éléments remplaçables

et les distances parcourues sont augmentées par lesdites recharges lors des remplacements des distances égales à celles parcourues lors des décharges sélectives couvrant lesdites augmentations de charges.

Des dispositifs de mise en œuvre des procédés d'alimentation de véhicule électrique par batterie d'accumulateurs en deux parties de leur variante et complément se caractérisent par des mécanismes automatiques permettant ladite alimentation.

Au départ d'un dit parcours les éléments étant tous chargés, lesdits éléments remplaçables sont les premiers branchés automatiquement par un contacteur et, après un arrêt, lesdits éléments remplaçables soit les éléments non remplacés sont branchés automatiquement par au moins un contacteur s'ils l'étaient avant ledit arrêt.

Le compteur de charge de tous les éléments d'une batterie d'accumulateurs est remplacé par un compteur de la charge des seuls dits éléments non remplacés, la charge des dits éléments remplaçables est mesurée par un compteur-contacteur à au moins un minimum ; en l'absence de dite décharge sélective, ledit compteur-contacteur dispose d'un seul minimum réglé sur ladite limite maximale de charge, débranche automatiquement lesdits éléments remplaçables lorsque leur charge atteint, au cours de leur dite décharge entière, ladite limite supérieure et branche simultanément lesdits éléments non remplacés ; mais, pour lancer et interrompre une dite décharge sélective, ledit compteur-contacteur dispose de deux minima l'un réglé sur ladite limite supérieure de charge et l'autre sur ladite limite supérieure de charge,

Ledit compteur-contacteur débranche automatiquement lesdits éléments remplaçables des seuls moteurs électriques assurant ladite motricité et les laisse branchés aux dits équipements lorsque leur charge atteint, au cours de leur dite décharge entière, ladite limite supérieure de charge et branche simultanément lesdits éléments non remplacés aux dits moteurs

et, lorsque la charge desdits éléments remplaçables atteint, au cours de leur dite décharge sélective, ladite limite inférieure de charge, ledit compteur-contacteur débranche automatiquement lesdits éléments remplaçables des dits équipements et branche simultanément ceux-ci aux dits éléments non remplacés en sus desdits moteurs.

D'autres dispositifs sont les extensions du Système Global de Positionnement, GPS, lui conférant une fonction en matière de fourniture d'électricité, une fois indiquée par le conducteur sa destination, et lui attribuant la dénomination de GPES.

Ledit GPES dispose de données électroniques au moins sur lesdites capacités desdits éléments remplaçables et non remplacés de la batterie d'accumulateurs qui équipent ledit véhicule, sur lesdites limites de charges soit supérieures et soit supérieure et inférieure et de leurs décharges soit entières soit simultanées selon ledit équipement et sur lesdites distances d'autonomie.

Ledit GPES exploite lesdites données et calcule les durées, nécessaires pour que puisse être atteinte ladite destination, de la recharge des éléments non remplacés à l'issue d'un dit remplacement et de ladite recharge simultanée de l'ensemble desdits éléments de sa batterie d'accumulateurs à l'issue soit lesdites décharges entières des éléments remplaçables jusqu'à ladite limite supérieure de charge soit lesdites décharges sélectives des éléments remplaçables jusqu'à ladite limite inférieure de charge selon que sont utilisées sur ledit véhicule des décharges entières ou sélectives ; si lesdites durées sont nulles, ledit GPES indique au conducteur par moyens audio qu'il peut atteindre sa destination et, si lesdites durées ne sont pas nulles, ledit GPES les communique par moyens audio audit conducteur.

Ledit conducteur dispose de moyens lui permettant de préciser audit GPES son choix entre un dit remplacement et une dite recharge simultanée pendant que ledit GPES dispose de données

électroniques sur la localisation des points où desdits remplacements et recharges à leur issue peuvent être effectuées et des points où une dite recharge simultanée peut être effectuée.

LU102631

Lesdites données permettent audit GPES de déterminer ledit point le plus proche ; ledit
 5 GPES indique au conducteur sur son écran GPS la position dudit point et, à l'issue soit d'un dit remplacement, soit d'une dite recharge simultanée et après que ledit conducteur ait effectué une dite recharge soit d'une dite recharge simultanée audit point le plus proche, le GPES soit indique au conducteur qu'il peut atteindre sa destination, soit lui communique les nouvelles durées nécessaires de recharge à l'issue d'un remplacement et de recharge simultanée selon que lesdites durées sont nulles
 10 ou pas.

Ledit conducteur, en fonction de dites nouvelles durées non nulles, décide soit de confirmer, soit d'infirmer son dit choix et, en fonction de cette décision, ledit GPES indique à nouveau audit conducteur la position du point le plus proche

et des remplacements et recharges simultanées sont effectuées tant que lesdites durées
 15 ne sont pas annulées.

Un dispositif de mise en œuvre de procédés d'alimentation de véhicule électrique par batterie d'accumulateurs en deux parties complète le dispositif par lequel un dit GEPS indique au conducteur ledit point le plus proche soit de remplacement avec recharge soit de recharge simultanée, se caractérise par la connexion dudit point le plus proche avec ledit GPES.

20 La possibilité d'accueil de véhicule en vue soit d'un dit remplacement avec recharge soit d'une dite recharge simultanée est évaluée en permanence audit point le plus proche par les moyens électroniques d'un central, lesquels permettent en permanence le pointage des éléments remplaçables chargés disponibles et/ou des véhicules en attente et en cours de remplacement et de recharge audit point.

25 Par ladite connexion, ledit GEPS prends en compte lesdites évaluations pour mettre à jour sa carte desdites stations les plus proches et les dites indications sont données au conducteur en fonction de ladite carte mise à jour.

Dispositif de mise en œuvre de procédés d'alimentation de véhicule électrique par au
 30 moins un remplacement d'éléments de sa batterie d'accumulateurs, complétant les dispositifs précédents et permettant ledit chargement d'éléments remplaçables, se caractérise par:

- on définit une aménagement de la carrosserie dudit véhicule

en ce que le petit volet de dissimulation de la bouche de remplissage de carburant disposé sur l'un des côté de la carrosserie de certains modèles de véhicule est remplacé par un volet
 35 plus important dont l'ouverture permet ledit chargement.

Dispositif de mise en œuvre de procédés d'alimentation de véhicule électrique par au moins un remplacement d'éléments de sa batterie d'accumulateurs, complétant les dispositifs précédents et permettant ledit chargement d'éléments remplaçables, se caractérise par un aménagement de la carrosserie dudit véhicule qui dispose d'au moins un volume réservé aux dits
 40 éléments remplaçables dans son coffre.

Lesdits éléments peuvent y être remplacés sans nécessiter le déchargement desdits bagage, l'accès à la roue de secours étant préservé

LU102631

et la porte du coffre tient lieu de volet de chargement d'éléments remplaçables.

5 La description qui suit est donnée en regard des dessins annexés sur lesquels :

- la figue 1 est une représentation des déplacements, en fonction de la charge des éléments accumulateurs enregistrant essentiellement des décharges entières, interrompus par des remplacements d'éléments ;
 - la figue 2 est une représentation des déplacements, en fonction de la charge des éléments
- 10 enregistrant essentiellement des décharges entières, interrompus par des recharges simultanées ;
- la figue 3 est une représentation des déplacements, en fonction de la charge des éléments enregistrant des décharges sélectives et entières, interrompus par des remplacements d'éléments ; ;
 - la figue 4 est une représentation des déplacements en fonction de la charge des éléments enregistrant des décharges sélectives et entières, interrompus par une recharge simultanée et un
- 15 remplacement d'éléments.

Il faut noter qu'il n'est pas tenu compte des variations instantanées de décharge en cours de circulation : les valeurs moyennes des décharges sont représentées par des lignes droites. Il faut également noter que les remplacements sont repérés par un X et les recharges simultanées par deux X.

Sur les figures 1 à 4 est déterminée la distance d'autonomie globale (1) d'une batterie

20 d'accumulateur à l'issue de sa décharge entière (2) permettant à la fois la mobilité du véhicule et l'alimentation de ses équipements à partir de sa charge dite globale (3).

La décharge est limitée automatiquement à la limite supérieure de charge au-delà de laquelle la mobilité n'est plus intégralement assurée, ce qui détermine ladite distance d'autonomie par une réduction d'une distance neutralisée (5) la distance qui pourrait être théoriquement parcourue en

25 poursuivant ladite décharge jusqu'à annuler entièrement sa dite charge.

La charge isolée (6) des éléments remplaçables ne représente qu'une petite partie de la charge isolée (7) des éléments non remplacés, le nombre des premiers éléments étant bien inférieur à celui des seconds, ce qui réduit l'importance de la distance d'autonomie propre desdits éléments remplaçables (8) par rapport à celle (9) desdits éléments non remplacés.

30 Cette solution permet un faible encombrement dans le véhicule desdits éléments remplaçables mais nécessite plus de remplacements, ce qui est autorisés par la plus grande autonomie desdits éléments non remplacés. A l'inverse une charge isolée desdits éléments remplaçable plus importante ne permet qu'un moindre nombre de remplacements . Dans l'une et l'autre solution le nombre d'éléments disponibles nécessités par lesdits remplacement est le même.

35 Il faut noter qu'une relation lie lesdites charges globale et isolées : la somme des premières correspond à la seconde augmentée d'une dite limite de charge, laquelle intervient deux fois dans ladite somme.

Sur les figures 1 et 2 sont numérotée (10) la première décharge entière des éléments remplaçables qui intervient automatiquement au démarrage du véhicule et (11) la première décharge

40 entière des éléments non remplacés qui suit automatiquement. La distance (12) parcourue au cours de

ces deux décharges est inférieure de la différence de distance (13) avec ladite distance d'autonomie globale ; comme cette différence de distance est égale à ladite distance neutralisée (différence entre ladite somme des autonomies propres aux éléments remplaçables et non remplacés et ladite autonomie globale) elle est constante quelle que soit ladite solution choisie, ce qui montre que, en l'absence de remplacements, une batterie en deux parties aurait un effet négatif..

Sur la figure 1, à un point (14) du parcours représenté sur l'axe des abscisses, un remplacement d'éléments remplaçables est effectué à l'initiative du conducteur qui permet d'atteindre une distance d'autonomie (16) déjà supérieure à ladite distance d'autonomie globale.

Une première recharge (18) des éléments non remplacés à l'initiative du conducteur permet de remonter leur charge à une valeur (19) à partir de laquelle leur décharges entière, lancée et menée à son terme automatiquement, permet une augmentation totale de la distance d'autonomie de la valeur (15) ; l'interruption de ladite décharge, à l'initiative du conducteur, par un nouveau remplacement accompagné d'une même recharge (18) permet que soient effectuées successivement de façon automatique les décharges des éléments remplaçables et non remplacés qui aboutissent à une nouvelle augmentation (17) égale à la précédente.

La première recharge entraîne la part (20) de la première augmentation et les deux recharges entraînent la part (21) des deux augmentations ; ces parts peuvent être augmentées en augmentant les temps de pause au-delà des temps nécessaires aux remplacements d'éléments.

On constate graphiquement une augmentation de seulement 15 % de la distance d'autonomie par un remplacement avec recharge partielle, portée à 45 % par deux remplacements avec recharges partielles et qui peut être accrue de 30 % par chaque remplacement supplémentaire ; traduit en kilomètres une distance d'autonomie globale qui dépasse aujourd'hui sur certains véhicules les 500 km est portée à environ 600 km par un remplacement avec recharge partielle , à environ 750 km par deux remplacements avec recharges partielles et à 900 km par trois remplacements avec recharges partielles.

Sur la figure 2, à un point (22) du parcours, représenté sur l'axe des abscisses, une recharge simultanée automatique d'éléments remplaçables (25) et d'éléments non remplacés (23) est effectuée à l'initiative du conducteur qui permet de parcourir la distance (28) par le décharge partielle (26) des éléments remplaçable qui suit automatiquement ladite recharge et d'atteindre le nouveau point (27) avec une charge qui reste automatiquement constante des éléments non remplacée remontée à la valeur (24).

Il faut noter que le terme point est préféré à celui de station-service réservé aux carburants ; il pourrait être qualifié de point-batteries ou point-accumulateurs.

A partir de ce nouveau point, une décharge entière, déclenchée automatiquement, qui serait menée à son terme, permettrait d'atteindre une distance (30), supérieure de la distance (29) de la distance d'autonomie globale ; ladite décharge entière, qui serait interrompue par deux nouvelles recharges simultanées (51) et (52) déclenchées par le conducteur, permettrait une nouvelle augmentation (31).

On constate sur le graphique une augmentation de plus de 20 % de la distance d'autonomie grâce à une recharge simultanée d'une durée à peine supérieure à celles des

remplacements prévues en figure 2, cette augmentation pouvant être portée à 40 % pour une durée permettant la recharge complète des éléments remplaçables ; ainsi les distances d'autonomie portées à 600 km par un remplacement avec recharge partielle et à 750 km par deux remplacements avec recharges partielles peuvent être portées à 800 km et 950 km si le conducteur procède à une recharge simultanée à l'occasion d'une pause repos et/ou repas d'une durée permettant une recharge complète des éléments remplaçables.

Sur les figures 3 et 4 sont représentées les décharges sélectives, déclenchées automatiquement à l'issue d'une première décharge des éléments remplaçables, composée du complément de ladite décharge des éléments remplaçables (32) entre les limites de charges supérieure et inférieure (34) et des éléments non remplacés (33) laquelle entraîne une réduction de décharge (35) égale à la différence entre lesdites limites de charge qui s'additionnent à des recharges partielles (18) commandées par le conducteur à l'occasion de remplacements d'éléments remplaçables.

Sont représentés également sur les deux figures

- la différence (42) entre la distance d'autonomie globale et la distance parcourue (41) en décharge entière à l'issue de dite décharge sélective sans remplacements ni recharge, dont il faut noter qu'elle est inférieure à la différence entre la distance d'autonomie globale et la distance parcourue sans décharge sélective de la distance parcourue au cours d'une décharge entière réduisant la charge des éléments non remplacés d'une valeur égale à la différence entre lesdites limites de charge supérieure et inférieure,

- et l'augmentation de parcours (49) obtenue par une recharge à l'occasion d'un dit remplacement d'éléments remplaçables à l'initiative du conducteur.

Sur la figure 3 est représenté, après une première décharges des éléments remplaçables, le niveau de charge (36) des éléments remplacés atteint à la suite d'une décharge sélective, d'un remplacement d'éléments remplaçables et d'une recharge à l'occasion dudit remplacement. Ledit niveau de charge permet d'atteindre une distance (45) à l'issue d'une deuxième décharge d'éléments remplaçables suivie automatiquement de nouvelles décharges sélective et entière, grâce à une importante augmentation (43) de la distance parcourue par rapport celle qui serait parcourue en l'absence de dit remplacement au cours desdites premières décharges.

En renouvelant ledit remplacement et la recharge partielle, le conducteur déclenche automatiquement de nouvelles décharges entière d'éléments remplaçables, sélective d'éléments remplaçables et non remplacés et entière d'éléments remplacés ; il obtient ainsi une nouvelle augmentation (47) de distance d'autonomie qui la prolonge encore d'une même distance pour une même recharge, l'incidence totale (50) des recharges sur le total de ces augmentations étant significative mais pas prédominante.

Sur la figure 4 on retrouve le point (22) du parcours, représenté sur l'axe des abscisses, et la recharge simultanée d'éléments non remplacés (23), commandée par le conducteur, identiques à celles en décharges entières représentées sur la figure 2 et qui subsistent en décharges sélectives.

Par contre sont spécifiques aux décharges sélectives le niveau de charge (37) atteint à l'issue d'une recharge simultanée, dont celle (38) des éléments remplaçable qui débute

automatiquement à partir de ladite limite inférieure de charge atteinte à l'issue de leur décharge sélective, tandis que seule la partie de ladite recharge supérieure à la limite de charge peut permettre d'atteindre un point plus proche (39) à une distance (40) à partir duquel une nouvelle décharge sélective est automatiquement renouvelée.

Ledit niveau de charge permet d'atteindre une distance (46), au cours d'une décharge entière d'éléments non remplacés qui succède automatiquement à ladite nouvelle décharge sélective, grâce à une importante augmentation de la distance parcourue (44) par rapport à celle qui serait parcourue en l'absence de dit remplacement au cours desdites premières décharges.

Avec un nouveau remplacement d'éléments remplaçable et une dite recharge partielles voulus par le conducteur et à l'issue de décharges automatiques des éléments ainsi remplacés, sélective et entière, on obtient une nouvelle augmentation (48) de la distance d'autonomie qui se trouve ainsi encore prolongée.

D'où la constatation, sur les figures 3 et 4, d'augmentations de 4 % de distance d'autonomie globale à chaque décharge sélective, au nombre de trois et quatre dans le parcours évoqué précédemment comprenant un et deux remplacements avec recharges partielles sans pause-recharge et avec une pause recharge, soit des augmentations de 8 %, 12 % et 16 % qui portent les précédentes distances d'autonomie à 650 km, 800 km, 850 km et 1.050 km.

Ainsi avec le même nombre d'éléments accumulateurs on peut, grâce à l'invention, dépasser les 1.000 km d'autonomie qui nécessiteraient une batterie en une seule partie comportant le double d'éléments, un encombrement doublé et un investissement prohibitif.

A la vue de ces chiffres on est conforté dans le choix de parties de batterie remplaçable moins importantes que les parties non remplacés et plus faciles à manipuler.

En effet, quel que soit ledit choix, les nombres d'éléments accumulateurs restent les mêmes :

- sur les véhicules où le même nombre d'élément est divisé en deux parties plus ou moins importante l'une par rapport à l'autre

- et aux points de remplacements où le même nombre d'éléments est nécessaire pour effectuer des remplacements nombreux d'éléments en faibles nombres ou de remplacements moins nombreux d'éléments en nombres plus importants

donc les investissements en batteries sont de la même importance.

Par contre il est préférable de prévoir plus de remplacements que des éléments remplacés plus encombrants car il faut privilégier les parcours les plus fréquents, entre 600 et 800 km, qui nécessitaient un plein de carburant avec ou sans pause et qui, avec une voiture électrique équipée selon la solution « moindre nombre d'éléments remplacés » et utilisant les décharges sélectives selon l'invention, nécessitent entre un remplacement avec recharge partielle (650 km) et soit deux remplacements avec recharge partielle (800 km) soit un remplacement avec recharge partielle et une pause-recharge (850 km).

Il faut également noter qu'en décharges sélectives la distance d'autonomie sans remplacements ni recharges simultanées de la batterie en deux parties est réduite d'environ 8 % par

rapport à celle en une seule partie, ce qui donne en kilomètres une réduction de 500 km à 450 km :
c'est largement suffisants pour les déplacements journaliers sans grands parcours.

LU102631

Il est bien évident que la présente invention a été décrite à titre purement explicatif et
5 nullement limitatif et que toute modification pourra y être apportée, notamment au niveau des
équivalents techniques, sans pour autant sortir de son cadre.

REVENDICATIONS

LU102631

1. Procédé d'alimentation de véhicule électrique par batterie d'accumulateurs en deux parties permettant d'augmenter sa distance d'autonomie (1), dite globale, distance qui peut être
 5 parcourue jusqu'à nécessiter une recharge complète, au cours de décharges (2), dites entières, de l'ensemble des éléments de ladite batterie d'accumulateurs à partir de leur capacité de charge (3), dite globale, assurant à la fois la mobilité et le fonctionnement des équipements avant qu'une charge limite (4), dite supérieure, garantissant ladite mobilité, ne soit atteinte, qui limite la distance qui pourrait être théoriquement parcourues grâce à la capacité totale de ladite batterie d'une distance (5), dite
 10 neutralisée, les deux parties de batterie étant constituées d'éléments accumulateurs, dits non remplacés, équipant en permanence le véhicule, constituant la majeure partie des éléments de ladite batterie, l'autre partie minoritaire étant constituée d'éléments dits remplaçables qui, une fois déchargés, peuvent être remplacés, lesdits éléments remplaçables et les éléments non remplacés pouvant isolément assurer motricité et fonctionnement des équipements au cours de décharges entières à partir de leurs
 15 capacités de charge (6) et (7), dites isolées et lesdits éléments remplaçables et les éléments non remplacés ayant leurs propres distances d'autonomies propres (8) et (9), ladite capacité de charge de l'ensemble des éléments étant égale à la somme desdites capacités isolées augmentée d'une dite charge limite supérieure, caractérisé en ce que :

- on définit, à l'issue d'une décharge entière (10) des éléments remplaçables jusqu'à
 20 ladite charge limite supérieure au cours de laquelle leur dite distance d'autonomie est parcourue, la charge des éléments non remplacés restant constante égale à leur dite capacité, une décharge entière (11) des éléments non remplacés à partir de ladite capacité

en ce que, au lieu d'être poursuivie jusqu'à ladite limite de charge supérieure, la distance parcourue (12) étant inférieure d'une distance (13) égale à ladite distance neutralisée qui n'est
 25 décomptée qu'une fois dans la détermination de ladite distance d'autonomie globale, ladite décharge entière est interrompue lors de l'arrêt dudit véhicule en un point de remplacement (14) de son parcours, par un premier remplacement de ses éléments remplaçables, au cours duquel de nouveaux éléments remplaçables entièrement chargés remplacent ceux déchargés,

en ce que, à l'issue d'une décharge entière desdits nouveaux éléments, ladite décharge
 30 entière des éléments remplacés se poursuivant jusqu'à ladite limite de charge, un supplément de distance (15), égal à ladite distance d'autonomie des éléments remplaçables, est parcouru, ce qui porte le total de la distance parcourue à une distance (16) supérieure à ladite distance globale d'autonomie

et en ce que, ladite décharge entière des éléments remplacés étant à nouveau interrompue par au moins un nouveau remplacement d'éléments remplaçables, pour chaque nouveau
 35 remplacement, la distance parcourue est augmentée d'une distance (17), à nouveau égale à ladite distance d'autonomie des éléments remplaçables

- et on définit des recharges simultanées desdits éléments remplaçables et non remplacés

en ce que, une fois lesdits éléments remplaçables déchargés, en lieu et place d'un dit premier remplacement, il est effectué simultanément en un premier point (22), dit de recharges, du

parcours du véhicule pendant la dite première décharge d'éléments non remplacés, une première recharge (23) desdits éléments non remplacés, à partir de la charge (24) atteinte au dit point de 102631 recharges de leur parcours et une première recharge (25) desdits éléments remplaçables à partir 5 desdites limites supérieures de charge,

en ce que, à l'issue desdites premières recharges, une décharge immédiate (26) desdits éléments remplaçables est effectuée jusqu'à atteindre ladite limite supérieure de charge au cours de laquelle la charge des éléments non remplacés reste constante

en ce que la décharge des éléments non remplacés reprend ensuite non seulement à 10 partir d'un point (27) déplacés de la distance (28) parcourue au cours de ladite décharge immédiate des éléments remplaçables mais également à partir d'un niveau de charge supérieur de ladite recharge des éléments non remplacés

en ce que, ladite décharge entière des éléments remplacés se poursuivant jusqu'à ladite limite de charge, un supplément de distance (29), égal à la somme des distances parcourues au cours 15 d'une décharge de même valeur que la somme desdites premières recharges, est parcouru, ce qui porte le total de la distance parcourue à une distance (30) supérieure à ladite distance globale d'autonomie

et en ce que, ladite décharge entière des éléments remplacés étant à nouveau interrompue par au moins une nouvelle recharge simultanée desdits éléments remplaçables et non remplacés, pour chaque nouvelle recharge la distance parcourue est augmentée d'une distance (31), à 20 nouveau égale à ladite somme des distances parcourues au cours d'une décharge de même valeur que la somme des recharges constituant ladite recharge simultanée.

2. Procédé d'alimentation de véhicule électrique par batterie d'accumulateurs en deux parties selon la revendications 1, permettant de réduire lesdites décharges entières d'éléments non remplacés, caractérisé en ce que :

25 - on définit des décharges, dit sélectives, des éléments remplaçables (32) et non remplacés (33) permettant lesdites réductions

en ce que la décharge sélective des éléments remplaçables, dite de fonctionnement, prolonge leur dite décharge entière jusqu'à atteindre une limite de charge (34), dite inférieure, à partir de laquelle l'alimentation desdits équipements n'est plus assurée,

30 en ce que lesdites décharges entières sont réduites de dites réductions (35) égales à la différence entre lesdites limites de charges supérieures et inférieures,

en ce que lesdites décharges sélectives permettent d'avoir des charges (36) et (37) des éléments non remplacés, avant un dit remplacement et une dite recharge, supérieures de la valeur desdites réduction aux charges qu'ils auraient si leur décharge était entière au lieu d'être sélective,

35 en ce que par contre, les recharges (38) des éléments remplaçables à l'issue de dites décharges sélectives des éléments non remplacés intervenant à partir de ladite limite de charge inférieure, les points (39) du parcours à partir desquels reprennent les décharges sélectives sont plus proches et les distances (40) parcourues au cours de dites décharges immédiates des éléments remplaçables, se limitant à ladite charge limite supérieurs, sont inférieures à l'issue de décharges 40 sélectives aux distances qui seraient parcourues lors de dites décharges immédiates à l'issue de décharges entières,

en ce que la distance (41) parcourue lors de dites décharges sélectives en l'absence de remplacements et recharges reste inférieure à ladite distance d'autonomie globale d'une dite distance de retard (42) inférieure à celle due à une décharge entière de la distance parcourue au cours d'une dite réduction de décharge,

en ce que des décharges sélectives poursuivies après lesdits remplacements et recharges jusqu'à ladite limite supérieure de charge entraînent des suppléments de distances (43) et (44) qui portent les distances totales parcourues à des valeurs (45) et (46) supérieures à ladite distance globale d'autonomie,

en ce que, lesdites décharges sélectives poursuivies après lesdits remplacements et recharges étant interrompues par au moins un dit remplacement comme par au moins un dit rechargement, la distance parcourue lors de décharges sélectives est augmentée pour chaque remplacement et/ou recharge de distances (47) et (48) soit à nouveau égales à ladite distance d'autonomie des éléments remplaçables

et en ce que les distances parcourues sont augmentées par lesdites recharges lors des remplacements des distances (49) et (50) égales à celles parcourues lors des décharges sélectives couvrant lesdites augmentations de charges.

3. Procédé d'alimentation de véhicule électrique par batterie d'accumulateurs en deux parties selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, permettant d'augmenter lesdites distances de déplacement, caractérisé en ce que :

- on définit des recharges de ladite batterie d'accumulateurs à l'occasion desdits remplacements d'éléments remplaçables

en ce que le temps nécessaire à effectuer chaque dit remplacement, augmenté éventuellement d'un temps de pause, est utilisé pour effectuer des recharges partielles (18) des seuls éléments non remplacés

en ce que sont augmentées les charges (19) desdits éléments non remplacés à partir desquelles sont déclenchées leurs dites décharges entières

et en ce que les distances parcourues sont augmentées par lesdites recharges des distances (20) et (21) égales à celles parcourues au cours de décharges entières couvrant lesdites augmentations de charges.

4. Dispositifs de mise en œuvre de procédés d'alimentation de véhicule électrique par batterie d'accumulateurs en deux parties objets de l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisés en ce que :

- on définit des mécanismes automatiques permettant ladite alimentation

en ce que, au départ d'un dit parcours les éléments étant tous chargés, lesdits éléments remplaçables sont les premiers branchés,

en ce que, après un arrêt, soit lesdits éléments remplaçables soit les éléments non remplacés sont branchés automatiquement par un contacteur s'ils l'étaient avant ledit arrêt,

en ce que le compteur de charge de tous les éléments d'une batterie d'accumulateurs est remplacé par un compteur de la charge des seuls dits éléments non remplacés,

en ce que la charge des dits éléments remplaçables est mesurée par un compteur-contacteur à au moins un minimum

LU102631

5 en ce que, en l'absence de dite décharge sélective, ledit compteur-contacteur dispose d'un seul minimum réglé sur ladite limite maximale de charge, débranche automatiquement lesdits éléments remplaçables lorsque leur charge atteint, au cours de leur dite décharge entière, ladite limite supérieure et branche simultanément lesdits éléments non remplacés

10 en ce que, pour lancer et interrompre une dite décharge sélective, ledit compteur-contacteur dispose de deux minima l'un réglé sur ladite limite supérieure de charge et l'autre sur ladite limite supérieure de charge,

en ce que ledit compteur-contacteur débranche automatiquement lesdits éléments remplaçables des seuls moteurs électriques assurant ladite motricité et les laisse branchés aux dits équipements lorsque leur charge atteint, au cours de leur dite décharge entière, ladite limite supérieure de charge et branche simultanément lesdits éléments non remplacés aux dits moteurs

15 et en ce que, lorsque la charge desdits éléments remplaçables atteint, au cours de leur dite décharge sélective, ladite limite inférieure de charge, ledit compteur-contacteur débranche automatiquement lesdits éléments remplaçables des dits équipements et branche simultanément ceux-ci aux dits éléments non remplacés en sus desdits moteurs

20 - et on définit les extensions du Système Global de Positionnement, GPS, lui conférant une fonction en matière de fourniture d'électricité, une fois indiquée par le conducteur sa destination, et lui attribuant la dénomination de GPES

en ce que ledit GPES dispose de données électroniques au moins sur lesdites capacités desdits éléments remplaçables et non remplacés de la batterie d'accumulateurs qui équipent ledit véhicule, sur lesdites limites de charges soit supérieures et soit supérieure et inférieure et de leurs 25 décharges soit entières soit simultanées selon ledit équipement et sur lesdites distances d'autonomie,

en ce que ledit GPES exploite lesdites données et calcule les durées, nécessaires pour que puisse être atteinte ladite destination, de la recharge des éléments non remplacés à l'issue d'un dit remplacement et de ladite recharge simultanée de l'ensemble desdits éléments de sa batterie d'accumulateurs à l'issue soit lesdites décharges entières des éléments remplaçables jusqu'à ladite 30 limite supérieure de charge soit lesdites décharges sélectives des éléments remplaçables jusqu'à ladite limite inférieure de charge selon que sont utilisées sur ledit véhicule des décharges entières ou sélectives,

en ce que, si lesdites durées sont nulles, ledit GPES indique au conducteur par moyens audio qu'il peut atteindre sa destination

35 en ce que, si lesdites durées ne sont pas nulles, ledit GPES les communique par moyens audio audit conducteur,

en ce que ledit conducteur dispose de moyens lui permettant de préciser audit GPES son choix entre un dit remplacement et une dite recharge simultanée,

40 en ce que ledit GPES dispose de données électroniques sur la localisation des points où desdits remplacements et recharges à leur issue peuvent être effectuées et des points où une dite recharge simultanée peut être effectuée,

en ce que lesdites données permettent audit GPES de déterminer ledit point le plus proche,

LU102631

5 en ce que ledit GPES indique au conducteur sur son écran GPS la position dudit point en ce que, à l'issue soit d'un dit remplacement, soit d'une dite recharge simultanée et après que ledit conducteur ait effectué une dite recharge soit d'une dite recharge simultanée audit point le plus proche, le GPES, soit indique au conducteur qu'il peut atteindre sa destination soit lui communique les nouvelles durées nécessaires de recharge à l'issue d'un remplacement et de recharge simultanée selon que lesdites durées sont nulles ou pas,

10 en ce que ledit conducteur, en fonction de dites nouvelles durées non nulles, décide soit de confirmer soit d'infirmer son dit choix

en ce que, en fonction de cette décision, ledit GPES indique à nouveau audit conducteur la position du point le plus proche

15 et en ce que des remplacements et recharges simultanées sont effectuées tant que lesdites durées ne sont pas annulées.

5. Dispositif d'alimentation de véhicule électrique par au moins un remplacement d'éléments de sa batterie d'accumulateurs selon la revendication 4, permettant ladite recharge des éléments accumulateur remplaçable et non remplacés d'un véhicule à une borne de recharge ne disposant de prises câblées doubles destinées à être branchées à des prises fixes doubles sur véhicules,

20 caractérisé en ce que :

- on définit un équipement complémentaire du véhicule

en ce que, en sus d'une dite prise fixe double, le véhicule dispose d'une prise fixe simple destinée à recevoir l'une desdites prises câblées simples

25 et en ce que ladite prise fixe double permet, par l'entremise éventuelle d'un adaptateur prévu à cet effet, de recevoir l'autre prise câblée simple.

6. Dispositif d'alimentation de véhicule électrique par au moins un remplacement d'éléments de sa batterie d'accumulateurs selon l'une quelconque des revendications 4 et 5, permettant ledit chargement d'éléments remplaçables, caractérisé en ce que :

- on définit un aménagement de la carrosserie dudit véhicule

30 en ce que le petit volet de dissimulation de la bouche de remplissage de carburant disposé sur l'un des côté de la carrosserie de certains modèles de véhicule est remplacé par un volet plus important dont l'ouverture permet ledit chargement.

7. Dispositif d'alimentation de véhicule électrique par au moins un remplacement d'éléments de sa batterie d'accumulateurs selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, permettant

35 ledit chargement d'éléments remplaçables, caractérisé en ce que :

- on définit un aménagement de la carrosserie dudit véhicule

- on définit au moins un volume réservé aux dits éléments remplaçables dans le coffre dudit véhicule

40 en ce que lesdits éléments peuvent y être remplacés sans nécessiter le déchargement desdits bagage et tout en permettant l'accès à la roue de secours

et en ce que la porte du coffre tient lieu de volet de chargement d'éléments remplaçables.

LU102631

8; Dispositif d'alimentation de véhicule électrique par batterie d'accumulateurs en deux parties objets selon l'une quelconque des revendications 4 à 7, par lequel un dit GEPS indique au conducteur ledit point le plus proche soit de remplacement avec recharge soit de recharge simultanée, caractérisé en ce que :

- on définit la connexion dudit point le plus proche avec ledit GPES

en ce que la possibilité d'accueil de véhicule en vue soit d'un dit remplacement avec recharge soit d'une dite recharge simultanée est évaluée en permanence audit point le plus proche par les moyens électroniques d'un central,

en ce que lesdits moyens électroniques permettent en permanence le pointage des éléments remplaçables chargés disponibles et/ou des véhicules en attente et en cours de remplacement et de recharge audit point,

en ce que, par ladite connexion, ledit GEPS prends en compte lesdites évaluations pour mettre à jour sa carte desdites stations les plus proches

et en ce que les dites indications sont données au conducteur en fonction de ladite carte mise à jour.

FIG. 1

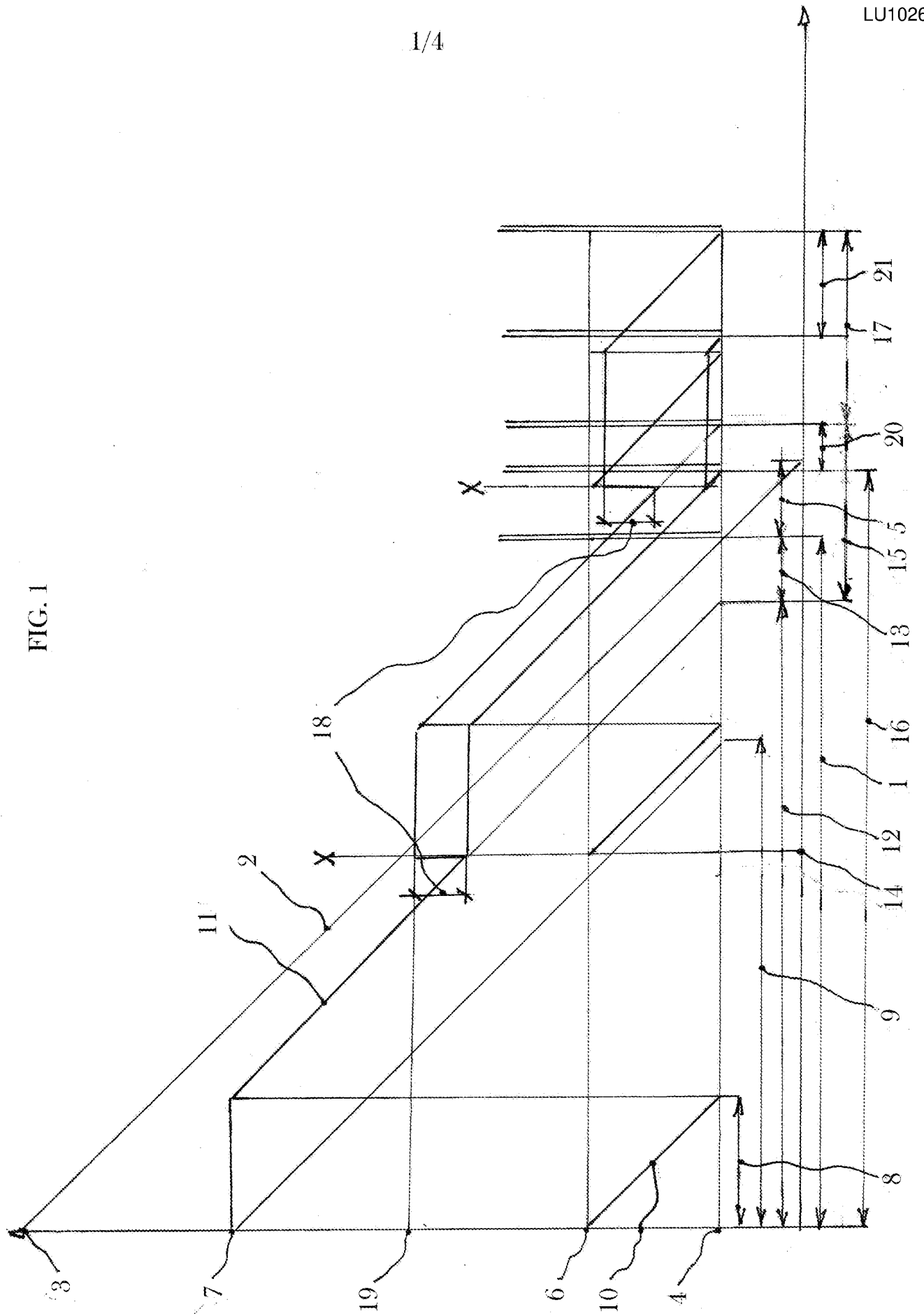


FIG. 2

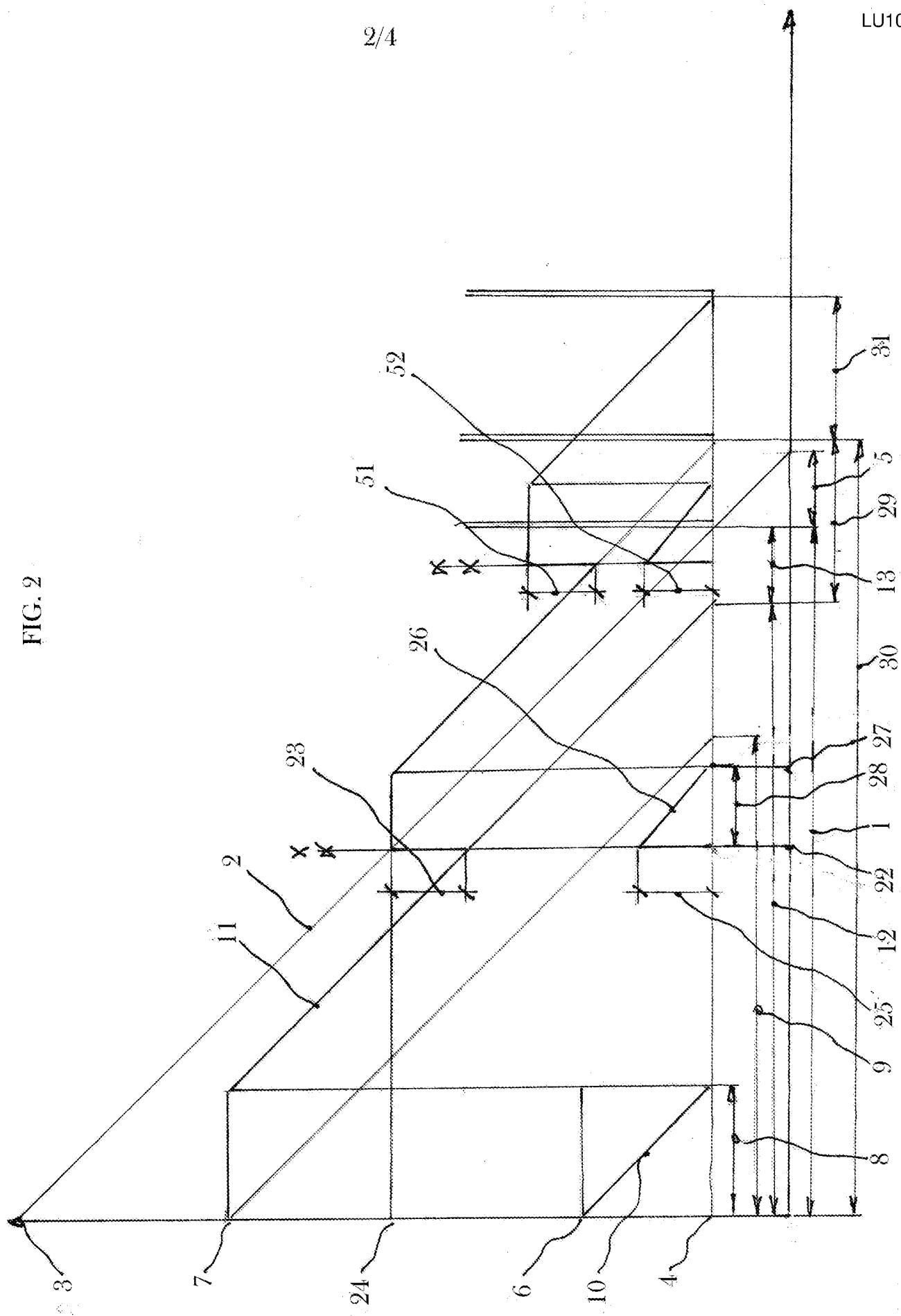


FIG. 4

