

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2019/197338 A1

(43) Date de la publication internationale
17 octobre 2019 (17.10.2019)

(51) Classification internationale des brevets :

H01M 2/10 (2006.01) *F28D 1/03* (2006.01)
H01M 10/6556 (2014.01) *F28F 9/02* (2006.01)
H01M 10/6567 (2014.01) *F28F 3/12* (2006.01)
H01M 10/653 (2014.01) *H01M 10/625* (2014.01)
F28D 15/00 (2006.01)

(71) **Déposant** : SOGEFIAIR & COOLING [FR/FR] ; Société par Actions Simplifiée, Parc Ariane IV, 7 avenue du 8 mai 1945, 78280 GUYANCOURT (FR).

(72) **Inventeurs** : **BECKER, Nicolas** ; 11 rue Audie Murphy Holtzwihr, 68320 PORTE-DU-RIED (FR). **FLORANC, Alexandre** ; 8 rue Arnsbach Joseph, 68280 LOGELHEIM (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/EP2019/058808

(22) Date de dépôt international :

08 avril 2019 (08.04.2019)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

1853131 10 avril 2018 (10.04.2018) FR

(74) **Mandataire** : **CABINET NUSS** ; 10 rue Jacques Kablé, 67080 STRASBOURG 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,

(54) **Title**: BATTERY UNIT INCORPORATING HEAT EXCHANGE AREAS

(54) **Titre** : UNITE DE BATTERIE INTEGRANT DES ZONES D'ECHANGES THERMIQUES

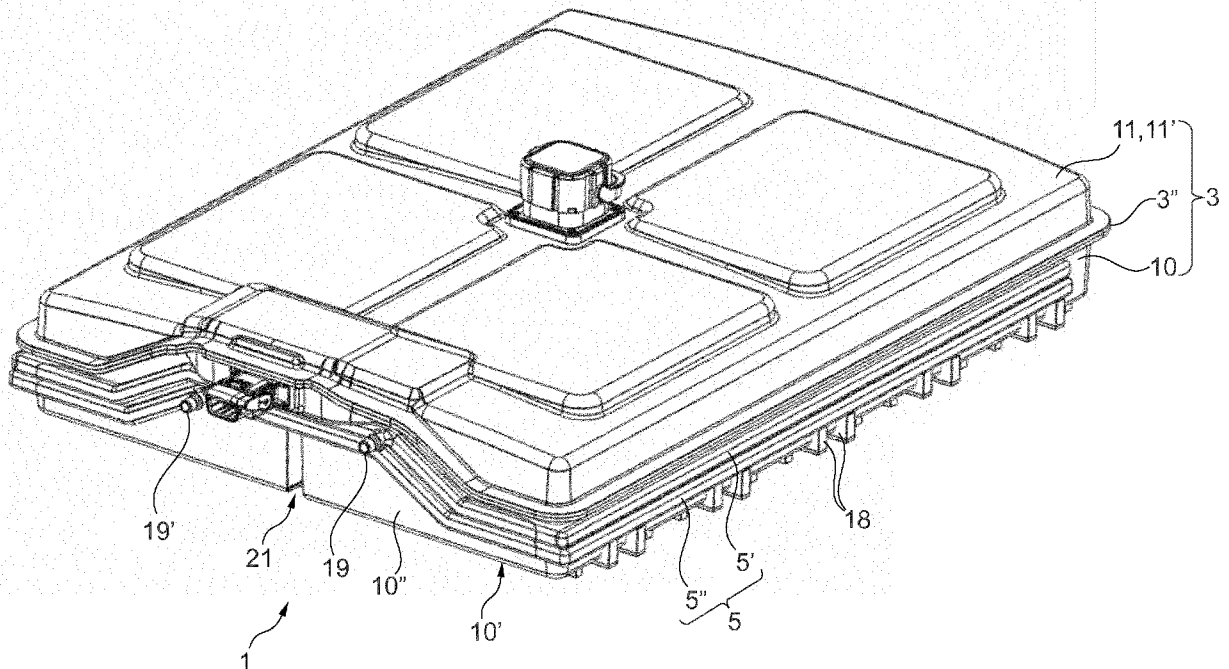


Fig. 1A

(57) **Abstract**: The present invention relates to a battery unit (1) essentially comprising a plurality of cells, a housing (3) which accommodates and surrounds the cells, and means (5) for adjusting the temperature of the cells by means of the circulation of heat transfer fluid. The battery unit (1) is characterised in that the housing (3) comprises at least one, preferably multiple, area(s) of heat exchange between the cells and the heat transfer fluid, located at least in a bottom region on which the cells rest, said area(s) being incorporated into the structure of the housing (3), preferably in the wall of the latter.

(57) **Abrégé** : La présente invention a pour objet une unité de batterie (1) comprenant essentiellement une pluralité de cellules, un boîtier (3) logeant et entourant lesdites cellules et des moyens (5) de régulation de la température desdites cellules par circulation de



WO 2019/197338 A1

HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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), eurasién (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).

Publiée:

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

fluide caloporteur. Unité de batterie (1) caractérisée en ce que le boîtier (3) comporte, au moins au niveau d'une région de fond sur laquelle reposent les cellules, au moins une, préférentiellement plusieurs, zone(s) d'échange thermique entre lesdites cellules et le fluide caloporteur, ladite ou lesdites zone(s) étant intégrée(s) dans la structure dudit boîtier (3), préférentiellement dans la paroi de ce dernier.

Unité de batterie intégrant des zones d'échanges thermiques

La présente invention concerne le domaine des sources d'énergie électriques autonomes, en particulier celles embarquées dans des véhicules automobiles, et a pour objet une unité de batterie et un véhicule automobile hybride ou électrique comportant au moins une telle unité.

5 Les véhicules hybrides/électriques sont équipés d'une batterie permettant de stocker l'énergie électrique nécessaire à leur fonctionnement. Les enjeux actuels nécessitent d'optimiser la conception des unités de batterie aussi dénommées « packs batteries », afin d'en tirer les meilleures performances en terme de durée de vie (charge/décharge) et d'autonomie de
10 roulage. Le temps de charge est également un facteur important dans l'utilisation quotidienne de ces packs batteries.

Les batteries mises en œuvre ont idéalement besoin de fonctionner à des températures entre 10° C et 30° C, en particulier les batteries à haute densité de stockage, du type par exemple Li-ion ou
15 Li-polymère. Une température trop basse impacte l'autonomie et une température trop élevée impacte la durée de vie des batteries. Il est donc nécessaire de réguler au mieux la température des batteries.

Dans le cadre des applications embarquées sur véhicules, il existe des solutions de batteries refroidies par air mais l'échange thermique
20 reste assez limité. La tendance actuelle est d'utiliser un fluide caloporteur afin d'améliorer les échanges thermiques et d'augmenter l'efficacité de la régulation.

De plus, les logements de réception de ces batteries peuvent être réalisés directement par une partie du véhicule ou consister en des
25 cavités formées dans une pièce structurelle de ce véhicule. Toutefois, ces solutions sont très peu flexibles en termes d'implantation et rendent difficiles la maintenance. Les solutions de packs batteries autonomes et non intégrées dans la structure du véhicule sont de ce fait à privilégier.

De nombreuses conceptions existent dans l'état de la
30 technique : elles utilisent des solutions métalliques (acier, aluminium, etc.) avec une distribution de fluide caloporteur par durites jusqu'à des plaques de refroidissement assemblées et disposées à l'intérieur du pack batterie, sur lesquelles reposent les modules regroupant les cellules ou éléments de la batterie.

- 2 -

Il en résulte une construction complexe, formée par l'assemblage d'un nombre important de pièces, nécessitant la réalisation de nombreux raccords étanches lors de la fabrication (dont la tenue au vieillissement peut être problématique) et constituant une structure encombrante, multicomposante.

De plus, le boîtier de l'unité de batterie étant réalisé en métal (préférentiellement de l'aluminium), il ne peut isoler thermiquement et électriquement le pack batterie vers l'extérieur, présente de plus un prix de revient élevé et est en outre sujet à la corrosion.

La présente invention a pour but de surmonter au moins les principales limitations précitées.

A cet effet, l'invention a pour objet une unité de batterie, notamment pour véhicule automobile hybride et/ou électrique, comprenant essentiellement, d'une part, une pluralité de cellules ou d'éléments de batterie, le cas échéant regroupé(e)s physiquement et/ou électriquement en plusieurs blocs ou modules, d'autre part, un boîtier logeant et entourant lesdit(e)s cellules ou éléments et, enfin, des moyens de régulation de la température desdit(e)s cellules ou éléments par circulation de fluide caloporteur FC,

unité de batterie caractérisée en ce que le boîtier comporte, au moins au niveau d'une région de fond sur laquelle reposent les cellules, au moins une, préférentiellement plusieurs, zone(s) d'échange thermique entre lesdites cellules et le fluide caloporteur, ladite ou lesdites zone(s) étant intégrée(s) dans la structure dudit boîtier, préférentiellement dans la paroi de ce dernier.

L'invention sera mieux comprise, grâce à la description ci-après, qui se rapporte à des modes de réalisation préférés, donnés à titre d'exemples non limitatifs, et expliqués avec référence aux dessins schématiques annexés, dans lesquels :

les figures 1A et 1B sont des vues en perspective selon deux angles différents d'une unité de batterie selon l'invention, avec un boîtier parallélépipédique rectangle formé par l'assemblage d'un bac inférieur et d'un couvercle ;

la figure 2 est une vue en perspective similaire à celle de la figure 1A, le couvercle étant enlevé ;

la figure 3 est une vue totale en coupe de l'unité de batterie représentée figures 1 et 2 ;

- 3 -

la figure 4 est une représentation d'une partie de la représentation de la figure 3 à une échelle différente ;

la figure 5 est une représentation d'une partie de la représentation de la figure 4 à une échelle différente ;

5 la figure 6 est une vue schématique en coupe d'un bac inférieur équipé de batterie selon un autre mode de réalisation de l'unité de batterie de l'invention ;

la figure 7 est une vue schématique en coupe d'une unité de batterie selon un autre mode de réalisation de l'unité de batterie de
10 l'invention ;

la figure 8A est une vue similaire à celle de la figure 2, les cellules ou éléments de batterie étant enlevés et seul le bac inférieur étant représenté ;

la figure 8B est une vue similaire à celle de la figure 8A
15 illustrant une autre variante de réalisation du bac, les cellules étant enlevées et un cadre de renfort étant rapporté sur le bac ;

la figure 9 est une vue en perspective de dessous d'une unité de batterie représentée figures 1A et 1B ;

la figure 10 est une vue à une échelle différente d'un détail de
20 la figure 9 ;

la figure 11 est une vue similaire à celle de la figure 8 après enlèvement d'une plaquette thermiquement conductrice ou à conductivité thermique élevée d'une zone d'échange thermique intégrée au bac inférieur ;

25 la figure 12 est une vue d'un détail (renforcement de la zone d'échange thermique dont la plaquette conductrice a été enlevée) de la figure 11, à une échelle différente ;

la figure 13 est une vue en perspective de dessous d'une plaquette à conductivité thermique élevée d'une zone d'échange thermique ;

30 les figures 14 à 16 sont des vues respectivement identiques aux figures 1A, 1B et 1C illustrant la circulation du fluide caloporteur dans les conduits d'alimentation et d'évacuation (figures 14 et 15), dans les lignes de piquage (figure 15) et dans le volume interne d'une zone d'échange thermique formant portion de circuit élémentaire en U (figure 16) ;

35 la figure 17 est une vue partielle en coupe transversale de l'unité de batterie représentée figures 1A et 1B, illustrant la circulation du

- 4 -

fluide caloporteur dans les conduits d'alimentation/évacuation, les lignes de piquage et les zones d'échange thermique, et

la figure 18 est une vue similaire à la figure 1A montrant également un cadre de renfort destiné à venir s'emboîter autour et dans le bac inférieur du boîtier de l'unité de batterie.

Les figures 1, 3, 7, 14, 15 et 17 notamment montrent une unité de batterie 1, notamment pour véhicule automobile hybride et/ou électrique, comprenant essentiellement, d'une part, une pluralité de cellules 2 ou d'éléments de batterie, le cas échéant regroupé(e)s physiquement et/ou électriquement en plusieurs blocs ou modules 2', d'autre part, un boîtier 3 logeant et entourant lesdit(e)s cellules ou éléments 2 et, enfin, des moyens 4, 5 de régulation de la température desdit(e)s cellules ou éléments 2 par circulation de fluide caloporteur FC.

Conformément à l'invention, le boîtier 3 comporte, au moins au niveau d'une région de fond 6 sur laquelle reposent les cellules 2, au moins une, préférentiellement plusieurs, zone(s) 6' d'échange thermique entre lesdites cellules 2 et le fluide caloporteur FC, ladite ou lesdites zone(s) 6' étant intégrée(s) dans la structure dudit boîtier 3, préférentiellement dans la paroi 3' de ce dernier.

Ainsi, du fait de l'intégration d'une partie au moins des moyens 4, 5 de régulation en température (ici au moins les zones d'échange thermique 6') dans la structure même du boîtier 3, on aboutit à une construction compacte (volume intérieur maximum, volume extérieur minimal), avec un nombre limité de pièces et de parties à assembler (seules les parties constitutives 10, 11 du boîtier 3 doivent être mutuellement solidarisées, la ou les zones 6' d'échange thermique étant incorporée(s) dans lesdites parties de boîtier 3).

Préférentiellement, la ou chaque zone d'échange 6' comprend un élément surfacique 7 à conductivité thermique élevée en contact avec des cellules 2, d'une part, et le fluide caloporteur FC, d'autre part, un élément surfacique 7 étant le cas échéant associé aux cellules 2 d'un module 2'.

Les zones 6' d'échange thermique peuvent ainsi constituer des moyens de régulation de la température des cellules 2 qui non seulement sont incorporés dans la structure même du boîtier 3, mais peuvent également être organisés et segmentés en fonction de l'organisation et de

- 5 -

l'éventuel regroupement des cellules 2 (en modules 2'), pour une efficacité de transfert thermique optimisé.

En accord avec une caractéristique constructive avantageuse de l'invention, ressortant notamment des figures 4 à 13 et 17, la ou chaque zone d'échange 6' comprend un volume 8 de circulation de fluide caloporteur FC, défini entre un élément surfacique 7 à conductivité thermique élevée, en contact direct avec des cellules 2, et un élément surfacique 9 à faible conductivité thermique, le cas échéant en contact avec le milieu extérieur.

Ainsi, l'échange thermique avec le fluide FC du volume 8 est extrêmement favorisé au niveau de l'élément surfacique 7 et au contraire réduit au maximum au niveau de l'élément surfacique 9 complémentaire.

Une conductivité thermique élevée, et plus généralement un bon transfert thermique entre le fluide FC et les cellules 2, peut être atteinte en utilisant un matériau intrinsèquement bon conducteur thermique et utilisé en faible épaisseur, en relation avec une surface de contact maximale et une qualité de contact optimisée entre l'élément surfacique 7 et les cellules 2, le cas échéant du module 2' concerné.

La faible conductivité thermique quant à elle peut être atteinte en utilisant un matériau faiblement conducteur thermique, voire isolant thermiquement, en combinaison avec une épaisseur relativement importante de la paroi de l'élément surfacique 9.

Typiquement, on entend dans la présente par conductivité thermique λ élevée, des valeurs de λ telles que $\lambda > 50 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$, préférentiellement $\lambda > 100 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$ et par faible conductivité thermique λ , des valeurs des λ telles que $\lambda < 1 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$, préférentiellement $\lambda < 0,5 \text{ W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$.

Selon un mode de réalisation avantageux de l'invention, l'élément surfacique 7 à conductivité thermique élevée est un élément rapporté dans le boîtier 3, et consiste avantageusement en une plaquette métallique, ou en un matériau rigide et bon conducteur thermique analogue, solidarisée de manière étanche aux liquides avec un élément surfacique 9 à faible conductivité thermique.

Le matériau de l'élément surfacique 7, préférentiellement de l'aluminium, peut également être non métallique, et par exemple consister en un matériau thermoplastique ou thermodur, chargé en additif pour augmenter sa conductivité thermique.

- 6 -

L'élément surfacique 7 peut, en variante, également être de nature souple ou flexible pour s'adapter et rattraper les défauts de planéité des modules 2', tout en étant bon conducteur thermique (élément 7 en silicone par exemple, préférentiellement chargé).

5 La ou chaque plaquette 7 thermiquement conductrice, outre un échange de chaleur optimisé avec les cellules 2 (éventuellement seulement du module 2' qui lui est affecté), devra délimiter de manière étanche un volume élémentaire 8 de circulation de fluide FC en relation avec un élément surfacique 9, et résister aux déformations induites par les variations
10 de température, afin de conserver en permanence un contact surfacique optimal avec les cellules 2. Sa solidarisation et son assemblage avec le boîtier 3 et avec l'élément surfacique 9 appairé sont donc avantageusement à la fois périphériques et, au moins ponctuellement, répartis sur sa surface.

Comme le montrent schématiquement les figures 6 et 7, le
15 boîtier 3 peut ne comporter qu'une seule zone 6' d'échange thermique (uniquement dans le bac inférieur 10 – figure 6) ou une unique zone 6' d'échange thermique dans chacune de ses parties constitutives (par exemple une zone 6' dans le bac inférieur 10 et une zone 6' dans le couvercle 11 – figure 7).

20 Toutefois, de manière préférée, le boîtier 3 comporte une pluralité de zones 6' d'échange thermique dans une, plusieurs ou chacune de ses parties constitutives (bac 10, couvercle 11), chaque zone 6' étant avantageusement affectée à un module 2' (cf. figures 3, 4, 8, 9, 11 et 16).

Conformément à une autre caractéristique constructive
25 avantageuse, l'élément surfacique 9 à faible conductivité thermique de la ou de chaque zone d'échange 6' fait partie intégrante du boîtier 3 et constitue avantageusement une portion de la paroi 3' de ce dernier.

Ainsi, les éléments surfaciques 7 et 9 constituent, par
coopération, des régions de paroi 3' à structure en double paroi du boîtier 3,
30 ces régions de paroi à double peau correspondant aux zones 6' d'échange thermique et renfermant les volumes 8 de circulation de fluide caloporteur FC intégrés.

Avantageusement, et comme le montrent par exemple les
figures 10 à 12 et 15 à 17, les volumes de circulation 8 de la ou des
35 différentes zone(s) d'échange thermique 6' forment des portions d'un ou de plusieurs circuit(s) 4 de circulation de fluide caloporteur FC, intégré(s) dans la structure du boîtier 3, lesdites portions de circuit 4 étant reliées

- 7 -

fluidiquement en série, ou non, et raccordées à des conduits 5', 5'' de distribution/collecte faisant partie d'un circuit 5 d'alimentation/évacuation de fluide liquide caloporteur FC, ces circuits 4 et 5 constituant les moyens de régulation de la température des cellules 2.

5 En accord avec une variante constructive préférée de l'invention, ressortant notamment des figures 1, 3, 7, 14, 15 et 17, le boîtier 3 est réalisé en un matériau rigide à faible conductivité thermique, préférentiellement en plastique, et il est constitué, d'une part, par un bac inférieur 10, avec une paroi de fond 10' et des parois latérales 10'', et par
10 un couvercle supérieur 11, assemblés périphériquement, préférentiellement par vissage, et éventuellement avec interposition d'un joint d'étanchéité.

 Une réalisation du boîtier 3 en un matériau plastique rigide (matière thermoplastique chargée ou non en additifs et/ou en fibres, par exemple polypropylène, polyamide, polyester, etc.) et en deux parties 10 et
15 11 assemblées périphériquement, permet d'aboutir simultanément (par rapport à des boîtiers métalliques) à une meilleure isolation thermique et à une réduction des coûts de revient, et autorise une grande variété et diversité de formes réalisables.

 La zone d'assemblage étanche du bac 10 avec le couvercle 11
20 peut consister en une bande continue périphérique de contact 3'' obtenue par appui sous pression des bords respectifs du bac et du couvercle, ou éventuellement par fusion de matière entre les bords en regard et à configurations complémentaires des deux parties 10 et 11 constitutives du boîtier 3.

25 Un assemblage amovible par vissage, clippage ou analogue sera préféré car il permet un démontage du couvercle 11 pour des opérations de test, de maintenance et de remplacement de cellule(s) 2, ou de module(s) 2'.

30 En outre, un joint de compression est, de manière connue, intercalé entre les deux bords en contact au niveau de la zone d'assemblage 3''.

 Selon une caractéristique de l'invention, il est prévu que le bac inférieur 10 présente des formations ou renforcements dans sa paroi de fond 10', et éventuellement dans certaines au moins de ses parois latérales
35 10'', ces formations ou renforcements constituant chacun un élément surfacique 9 à faible conductivité thermique et formant, en coopération chacun avec un élément surfacique 7 à conductivité thermique élevée, en

- 8 -

forme de plaquette et en contact avec des cellules 2, par exemple toutes les cellules 2 d'un module 2', des zones 6' d'échange thermique avec chacune un volume 8 de circulation de fluide caloporteur FC.

5 Ce bac 10 peut aussi, en variante et comme le montrent les figures 6 et 7, ne présenter qu'une seule plaque 7 et une seule zone 6' au niveau de sa région de fond 6.

Afin d'augmenter les possibilités de régulation des cellules, en augmentant les interfaces d'échange thermique et le pouvoir chauffant/réfrigérant disponible, il peut être prévu que le couvercle 11
10 également intègre, dans sa structure, une ou des zones 6' d'échange thermique entre au moins certaines des, préférentiellement toutes les, cellules 2 et le fluide caloporteur FC. La ou chaque zone d'échange thermique 6' du couvercle 11 peut comprendre un volume 8 de circulation de fluide caloporteur FC et être constituée par la coopération d'un(e)
15 formation ou renforcement de la paroi 11' du couvercle 11, constituant un élément surfacique 9 à faible conductivité thermique, avec un élément surfacique 7 à conductivité thermique élevée, en forme de plaquette et en contact avec des cellules 2, par exemple toutes les cellules 2 d'un module 2' (figures 3 et 7). La construction en double paroi du couvercle 11 peut ainsi
20 être similaire à celle du bac 10.

Afin de pouvoir compenser les probables jeux d'assemblage des différentes parties 10, 11 du boîtier 3 pour ne pas obérer les performances de transfert thermique entre les cellules 2 et le fluide caloporteur FC, en particulier au niveau du couvercle 11, une plaque ou
25 feuille 12 flexible et thermiquement conductrice est intercalée entre l'élément ou les éléments surfacique(s) 7 à conductivité thermique élevée de la ou des zone(s) 6' d'échange thermique intégrées dans le couvercle 11, dans le fond 6' du bac 6 et/ou dans les parois latérales 10'' du bac 10, d'une part, et les faces concernées des cellules 2 des modules 2' en regard, d'autre
30 part.

Le cas échéant, en variante, chaque élément surfacique 7 en forme de plaquette peut être revêtu d'une couche individuelle de matériau à conductivité thermique élevée, tel que par exemple du silicone chargé.

35 Comme le montre la figure 16, chaque zone d'échange thermique 6' comprend un volume 8 de circulation de fluide caloporteur FC formant une portion de circuit en forme de U ou en serpent, dont les deux extrémités libres des deux branches sont reliées fluidiquement à des lignes

- 9 -

5, 5'' de distribution/collecte faisant partie d'un circuit 5 d'alimentation/évacuation de fluide caloporteur FC.

Les volumes 8 de circulation en U ou en serpentin (non représenté) sont tous reliés fluidiquement :

5 - soit individuellement en série et collectivement au circuit 5 (non représenté) ;

- soit individuellement et parallèlement à ce circuit 5 (figures 8 à 11 et 17).

10 Selon une première variante de réalisation de l'invention, chaque élément surfacique 7 à conductivité thermique élevée, en forme de plaquette, est solidarisé par accrochage mécanique avec la paroi 3' du boîtier 3, par exemple par bouterollage, par encliquetage, par sertissage, par vissage ou analogue, la portion de paroi 3' en regard de l'élément surfacique 7 constituant un élément surfacique 9 à faible conductivité
15 thermique.

Selon une seconde variante de réalisation de l'invention, ressortant des figures 4, 5 et 11 à 13, chaque élément surfacique 7 à conductivité thermique élevée, en forme de plaquette, comporte une zone de bord formant cadre périphérique 13, d'un seul tenant ou rapporté par
20 surmoulage, solidarisé par soudure avec la paroi 3' du boîtier 3, la portion de paroi 3' en regard de l'élément surfacique 7 constituant un élément surfacique 9 à faible conductivité thermique. Un tel cadre 13 permet notamment d'établir une liaison continue sur le pourtour, par soudure laser préférentiellement.

25 Avantageusement, un joint d'étanchéité 14 est présent, à l'état comprimé, entre les bords périphériques mutuellement solidarisés des deux éléments surfaciques 7 et 9 (en étant par exemple reçu dans une gorge du bac 10).

30 De manière préférée, et comme cela est illustré de manière exemplaire sur les figures 11 à 13, chaque élément surfacique 7 à conductivité thermique élevée en forme de plaquette est solidarisé avec la paroi 3' du boîtier 3, d'une part, périphériquement, préférentiellement continûment et par exemple par accrochage mécanique ou soudure, et, d'autre part, au niveau d'au moins une zone 15 de liaisonnement située à
35 l'intérieur de la surface de ladite plaquette 7, avantageusement au niveau d'une pluralité de zones de liaisonnement 15 réparties sur la surface de ladite plaquette 7, préférentiellement régulièrement.

- 10 -

Ainsi, en plus d'une fixation périphérique, la ou chaque plaquette 7 est également solidarisée rigidement en une pluralité de points ou de zones 15 dispersé(e)s. Il en résulte une fixation répartie qui évite toute déformation de la ou des plaquette(s) 7 sous l'effet de la chaleur, et également sous l'effet du poids des cellules 2 (pour les plaquettes 7 du bac 10 – les zones 15 formant également des points d'appui), permettant d'assurer dans le temps un contact surfacique optimal entre plaquette(s) 7 et cellules 2.

De ce fait, chaque plaquette 7 est solidarisée périphériquement le long de son contour (éventuellement de manière continue) et à l'intérieur de ce contour (localement par points par exemple) favorisant sa résistance aux variations thermiques et aux déformations.

Il peut notamment être fourni par ce biais un accrochage mécanique par surmoulage local de la plaquette métallique 7 avec un matériau compatible avec celui du bac 6 pour une solidarisation par soudure.

En accord avec un mode de réalisation pratique avantageux ressortant des figures 4 et 5 en particulier, chaque élément surfacique 7 à conductivité thermique élevée et en forme de plaquette, est solidarisé avec une portion de la paroi 3' du boîtier 3 constituant un élément surfacique 9 à faible conductivité thermique, ce au niveau d'au moins une zone de liaisonnement 15, préférentiellement d'une pluralité de zones de liaisonnement 15 réparties régulièrement. Chaque zone de liaisonnement 15 consiste en une déformation locale 16, protubérante en direction de la portion de paroi 3', de l'élément surfacique 7 sous forme de plaquette métallique, ladite déformation 16 étant surmoulée par un matériau 16' compatible avec le matériau de ladite portion de paroi 3' pour une liaison par soudure laser par exemple.

Ces points de liaison 15 sous forme de formations locales proéminentes en matière plastique 16' présentant un noyau métallique 16 peuvent par exemple venir en engagement avec appui dans des formations locales renforcées 9' formées dans la portion de paroi 3' constituant l'élément surfacique 9, pour réaliser autant de liaisons mécaniques ponctuelles.

Malgré la présence de bandes de matière éventuelles entre points 16' (découlant du processus de surmoulage), un chemin de circulation de fluide FC dans la zone d'échange 6' concernée est ménagé

- 11 -

entre les deux éléments surfaciques 7 et 9, dans le volume 8 qu'ils délimitent entre eux.

Avantageusement, il peut être prévu que l'un des deux éléments surfaciques 7 et 9 en regard, définissant entre eux un volume de circulation 8 de fluide caloporteur FC d'une zone 6' d'échange thermique, 5
avantageusement de forme rectangulaire, présente une nervure 17 subdivisant ledit volume 8 en deux branches d'une portion élémentaire de circuit de circulation 4' en U, en S ou en serpentín.

Bien que cette forme circuit élémentaire de circulation 4' soit 10 préférée du fait de sa simplicité de réalisation, de grande surface d'échange et de trajet de circulation adapté à une circulation aisée, d'autres formes sont également possibles telles que le serpentín, le S, le Z ou analogue.

Comme cela ressort également des figures 1 à 3, 8 à 12 et 14 à 17, les moyens 4, 5 de régulation de la température comprennent des conduits de distribution 5'/collecte 5'' constituant un ou plusieurs circuit(s) 15 d'alimentation/évacuation de fluide liquide caloporteur LC, ces conduits 5', 5'' étant intégrés structurellement dans le boîtier 3, de même que des lignes secondaires ou de piquage 18 reliant lesdits conduits 5', 5'' aux volumes 8 de circulation des zones 6' d'échanges thermique, ces conduits 5', 5'' et 20 lignes 18 étant au moins partiellement formés d'un seul tenant avec la paroi 3' du boîtier 3.

L'intégration des conduits 5', 5'' et lignes 18 peut ainsi être réalisé au moins partiellement lors de la fabrication du bac 10 et du couvercle 11 et permet de s'affranchir de la mise en place et du 25 raccordement étanche fastidieux de conduits et durites, tout en évitant aussi l'exposition de ces moyens par rapport à l'environnement extérieur (moyens de distribution accolés contre la paroi 3').

Avantageusement, les parois tubulaires des conduits 5', 5'' et des lignes 18 sont formées, d'une part, partiellement dans et/ou sur la paroi 30 3' du boîtier 3, préférentiellement de forme générale sensiblement parallélépipédique rectangle, et, d'autre part, partiellement par de la matière surmoulée 23, 23' et/ou des portions de paroi rapportées et assemblées par soudage par vibrations ou laser.

La répartition et la découpe desdites parois tubulaires, entre 35 leurs parties formées par la paroi 10', 10'' du bac 10 et leurs parties rapportées par portions ou par surmoulage 23, 23', dépendent des

- 12 -

possibilités du moule de moulage du bac 10 et de la complexité de configuration du bac 10 lui-même, ainsi que le cas échéant du couvercle 11.

Comme le montrent les figures 1 notamment, le ou chaque circuit 5 d'alimentation/évacuation comprend un embout de raccordement 19 pour le ou les conduit(s) de distribution 5' et un embout de raccordement 19' pour le ou les conduit(s) de collecte 5'', un circuit 5 commun ou des circuits 5 séparés étant avantageusement prévu(s) pour les volumes 8 de circulation des zones 6' d'échanges thermique présentes dans le bac inférieur 10 et le couvercle 11 qui forment les deux parties constitutives du boîtier 3.

Afin de conférer au bac 10 une résistance mécanique et une rigidité améliorées, notamment compte tenu du poids important que peuvent représenter les cellules 2, il peut être prévu que le bac 10 comprenne :

15 - une structure de renfort intégrée dans le corps du bac 10, par exemple surmoulée par le matériau thermoplastique constituant la paroi dudit bac 10, et/ou,

20 - une structure de renfort 20 coopérant extérieurement, par conjugaison de formes, avec la paroi thermoplastique dudit bac 10, par exemple du type cadre fournissant notamment une rigidification médiane et périphérique audit bac 10 (figure 18). Ce cadre 20 peut comporter des parois latérales 20' et une entretoise médiane 20''.

En outre, pour renforcer structurellement le fond 10' du bac 10 et éventuellement fournir une surface de paroi additionnelle pour l'aménagement de zones 6' d'échange thermique, le bac 10 peut en outre comprendre au moins une paroi intérieure de subdivision 21, s'étendant d'un seul tenant depuis le fond du bac 10, coopérant avantageusement avec une structure de renfort 20 et intégrant, le cas échéant, des volumes 8 de circulation de fluide caloporteur FC, ces volumes 8 faisant 30 préférentiellement partie des moyens 4 de circulation du bac 10 et reliés fluidiquement aux moyens de distribution 5 (figures 8, 9, 11 et 17).

Ladite paroi de subdivision 21 peut être une paroi double subdivisant le bac 6 en deux sous-bacs et fournissant une rainure de réception pour l'entretoise 20'' du cadre de renfort 20.

35 Par ailleurs, un moyen 22 de contrôle de la température, de la circulation et/ou de la distribution du liquide caloporteur est intégré

- 13 -

structurellement, voire matériellement, au moins en partie dans le boîtier 3 (voir figure 8B – intégration partielle d'une pompe à eau).

Enfin, l'invention concerne également un véhicule automobile, en particulier électrique ou hybride, caractérisé en ce qu'il comprend au moins une unité de batterie 1 telle que décrite ci-dessus, cette unité de batterie 1 comportant en outre au moins un moyen de mesure de température interne, des moyens de raccordement électrique des cellules ou éléments 2 entre elles et des moyens de branchement extérieur, ces derniers étant avantageusement partiellement formés avec ou dans la paroi 3' du boîtier 3.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits et représentés aux dessins annexés. Des modifications restent possibles, notamment du point de vue de la constitution des divers éléments ou par substitution d'équivalents techniques, sans sortir pour autant du domaine de protection de l'invention.

REVENDEICATIONS

1. Unité de batterie (1), notamment pour véhicule automobile hybride et/ou électrique, comprenant essentiellement, d'une part, une pluralité de cellules (2) ou d'éléments de batterie, le cas échéant regroupé(e)s physiquement et/ou électriquement en plusieurs blocs ou modules (2'), d'autre part, un boîtier (3) logeant et entourant lesdit(e)s cellules ou éléments (2) et, enfin, des moyens (4, 5) de régulation de la température desdit(e)s cellules ou éléments (2) par circulation de fluide caloporteur (FC),

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65
70
75
80
85
90
95
100
105
110
115
120
125
130
135
140
145
150
155
160
165
170
175
180
185
190
195
200
205
210
215
220
225
230
235
240
245
250
255
260
265
270
275
280
285
290
295
300
305
310
315
320
325
330
335
340
345
350
355
360
365
370
375
380
385
390
395
400
405
410
415
420
425
430
435
440
445
450
455
460
465
470
475
480
485
490
495
500
505
510
515
520
525
530
535
540
545
550
555
560
565
570
575
580
585
590
595
600
605
610
615
620
625
630
635
640
645
650
655
660
665
670
675
680
685
690
695
700
705
710
715
720
725
730
735
740
745
750
755
760
765
770
775
780
785
790
795
800
805
810
815
820
825
830
835
840
845
850
855
860
865
870
875
880
885
890
895
900
905
910
915
920
925
930
935
940
945
950
955
960
965
970
975
980
985
990
995

unité de batterie (1) caractérisée en ce que le boîtier (3) comporte, au moins au niveau d'une région de fond (6) sur laquelle reposent les cellules (2), au moins une, préférentiellement plusieurs, zone(s) (6') d'échange thermique entre lesdites cellules (2) et le fluide caloporteur (FC), ladite ou lesdites zone(s) (6') étant intégrée(s) dans la structure dudit boîtier (3), préférentiellement dans la paroi (3') de ce dernier.

2. Unité de batterie selon la revendication 1, caractérisée en ce que la ou chaque zone d'échange (6') comprend un élément surfacique (7) à conductivité thermique élevée en contact avec des cellules (2), d'une part, et le fluide caloporteur (FC), d'autre part, un élément surfacique (7) étant le cas échéant associé aux cellules (2) d'un module (2').

3. Unité de batterie selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que la ou chaque zone d'échange (6') comprend un volume (8) de circulation de fluide caloporteur (FC), défini entre un élément surfacique (7) à conductivité thermique élevée, en contact direct avec des cellules (2), et un élément surfacique (9) à faible conductivité thermique, le cas échéant en contact avec le milieu extérieur.

4. Unité de batterie selon l'une quelconque des revendications 2 et 3, caractérisée en ce que l'élément surfacique (7) à conductivité thermique élevée est un élément rapporté dans le boîtier (3), et consiste avantageusement en une plaquette métallique, ou en un matériau rigide et bon conducteur thermique analogue, solidarisée de manière étanche aux liquides avec un élément surfacique (9) à faible conductivité thermique.

5. Unité de batterie selon l'une quelconque des revendications 3 et 4, caractérisée en ce que l'élément surfacique (9) à faible conductivité thermique de la ou de chaque zone d'échange (6') fait partie intégrante du

- 15 -

boîtier (3) et constitue avantageusement une portion de la paroi (3') de ce dernier.

6. Unité de batterie selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisée en ce que les volumes de circulation (8) de la ou des différentes zone(s) d'échange thermique (6') forment des portions d'un ou de plusieurs circuit(s) (4) de circulation de fluide caloporteur (FC), intégré(s) dans la structure du boîtier (3), lesdites portions de circuit (4) étant reliées fluidiquement en série, ou non, et raccordées à des conduits (5', 5'') de distribution/collecte faisant partie d'un circuit (5) d'alimentation/évacuation de fluide liquide caloporteur (FC), ces circuits (4 et 5) constituant les moyens de régulation de la température des cellules (2).

7. Unité de batterie selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que le boîtier (3) est réalisé en un matériau rigide à faible conductivité thermique, préférentiellement en plastique et en ce qu'il est constitué, d'une part, par un bac inférieur (10), avec une paroi de fond (10') et des parois latérales (10''), et par un couvercle supérieur (11), assemblés périphériquement, préférentiellement par vissage, et éventuellement avec interposition d'un joint d'étanchéité.

8. Unité de batterie selon la revendication 7, caractérisée en ce que le bac inférieur (10) présente des formations ou renforcements dans sa paroi de fond (10'), et éventuellement dans certaines au moins de ses parois latérales (10''), ces formations ou renforcements constituant chacun un élément surfacique (9) à faible conductivité thermique et formant, en coopération chacun avec un élément surfacique (7) à conductivité thermique élevée, en forme de plaquette et en contact avec des cellules (2), par exemple toutes les cellules (2) d'un module (2'), des zones (6') d'échange thermique avec chacune un volume (8) de circulation de fluide caloporteur (FC).

9. Unité de batterie selon l'une quelconque des revendications 7 et 8, caractérisée en ce que le couvercle (11) également intègre, dans sa structure, une ou des zones (6') d'échange thermique entre au moins certaines des, préférentiellement toutes les, cellules (2) et le fluide caloporteur (FC), la ou chaque zone d'échange thermique (6') du couvercle (11) comprenant un volume (8) de circulation de fluide caloporteur (FC) et étant constituée par la coopération d'un(e) formation ou renforcement de la paroi (11') du couvercle (11), constituant un élément surfacique (9) à faible conductivité thermique, avec un élément surfacique (7) à conductivité

- 16 -

thermique élevée, en forme de plaquette et en contact avec des cellules (2), par exemple toutes les cellules (2) d'un module (2').

5 10. Unité de batterie selon l'une quelconque des revendications 8 et 9, caractérisée en ce qu'une plaque ou feuille (12) flexible et thermiquement conductrice est intercalée entre l'élément ou les éléments surfacique(s) (7) à conductivité thermique élevée de la ou des zone(s) (6') d'échange thermique intégrées dans le couvercle (11), le fond (6') du bac (6) et/ou dans les parois latérales (10'') du bac (10), d'une part, et les faces concernées des cellules (2) des modules (2') en regard, d'autre part.

10 11. Unité de batterie selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisée en ce que chaque zone d'échange thermique (6') comprend un volume (8) de circulation de fluide caloporteur (FC) formant une portion de circuit en forme de U ou en serpentin, dont les deux extrémités libres des deux branches sont reliées fluidiquement à des lignes (5, 5'') de distribution/collecte faisant partie d'un circuit (5) d'alimentation/évacuation de fluide caloporteur (FC).

15 12. Unité de batterie selon l'une quelconque des revendications 3, 4, 5, 8 et 9, caractérisée en ce que chaque élément surfacique (7) à conductivité thermique élevée, en forme de plaquette, est solidarisé par accrochage mécanique avec la paroi (3') du boîtier (3), par exemple par bouterollage, par encliquetage, par sertissage, par vissage ou analogue, la portion de paroi (3') en regard de l'élément surfacique (7) constituant un élément surfacique (9) à faible conductivité thermique.

20 13. Unité de batterie selon l'une quelconque des revendications 3, 4, 5, 8 et 9, caractérisée en ce que chaque élément surfacique (7) à conductivité thermique élevée, en forme de plaquette, comporte une zone de bord formant cadre périphérique (13), d'un seul tenant ou rapporté par surmoulage, solidarisé par soudure avec la paroi (3') du boîtier (3), la portion de paroi (3') en regard de l'élément surfacique (7) constituant un élément surfacique (9) à faible conductivité thermique.

25 14. Unité de batterie selon la revendication 12 ou 13, caractérisée en ce qu'un joint d'étanchéité (14) est présent, à l'état comprimé, entre les bords périphériques mutuellement solidarisés des deux éléments surfaciques (7 et 9).

30 35 15. Unité de batterie selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, 8, 9 et 12 à 14, caractérisée en ce que chaque élément surfacique (7) à conductivité thermique élevée en forme de plaquette est solidarisé avec la

paroi (3') du boîtier (3), d'une part, périphériquement, préférentiellement continûment et par exemple par accrochage mécanique ou soudure, et, d'autre part, au niveau d'au moins une zone (15) de liaisonnement située à l'intérieur de la surface de ladite plaquette (7), avantageusement au niveau
5 d'une pluralité de zones de liaisonnement (15) réparties sur la surface de ladite plaquette (7), préférentiellement régulièrement.

16. Unité de batterie selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, 8, 9 et 12 à 15, caractérisée en ce que chaque élément surfacique (7) à conductivité thermique élevée et en forme de plaquette, est solidarisé avec
10 une portion de la paroi (3') du boîtier (3) constituant un élément surfacique (9) à faible conductivité thermique, ce au niveau d'au moins une zone de liaisonnement (15), préférentiellement d'une pluralité de zones de liaisonnement (15) réparties régulièrement, chaque zone de liaisonnement (15) consistant en une déformation locale (16), protubérante en direction de
15 la portion de paroi (3'), de l'élément surfacique (7) sous forme de plaquette métallique, ladite déformation (16) étant surmoulée par un matériau (16') compatible avec le matériau de ladite portion de paroi (3') pour une liaison par soudure laser par exemple.

17. Unité de batterie selon l'une quelconque des revendications 20 1 à 16, caractérisée en ce que l'un des deux éléments surfaciques (7 et 9) en regard, définissant entre eux un volume de circulation (8) de fluide caloporteur (FC) d'une zone (6') d'échange thermique, avantageusement de forme rectangulaire, présente une nervure (17) subdivisant ledit volume (8) en deux branches d'une portion élémentaire de circuit de circulation 4' en
25 U, en S ou en serpentin.

18. Unité de batterie selon l'une quelconque des revendications 1 à 17, caractérisée en ce que les moyens (4, 5) de régulation de la température comprennent des conduits de distribution (5')/collecte (5'')
30 constituant un ou plusieurs circuit(s) d'alimentation/évacuation de fluide liquide caloporteur (LC), ces conduits (5', 5'') étant intégrés structurellement dans le boîtier (3), de même que des lignes secondaires ou de piquage (18) reliant lesdits conduits (5', 5'') aux volumes (8) de circulation des zones (6') d'échanges thermique, ces conduits (5', 5'') et lignes (18) étant au moins partiellement formés d'un seul tenant avec la
35 paroi (3') du boîtier (3).

19. Unité de batterie selon la revendication 18, caractérisée en ce que les parois tubulaires des conduits (5', 5'') et des lignes (18) sont

- 18 -

formées, d'une part, partiellement dans et/ou sur la paroi (3') du boîtier (3),
préférentiellement de forme générale sensiblement parallélépipédique
rectangle, et, d'autre part, partiellement par de la matière surmoulée (23,
23') et/ou des portions de paroi rapportées et assemblées par soudage par
5 vibrations ou laser.

20. Unité de batterie selon l'une quelconque des revendications
18 et 19, caractérisée en ce que le ou chaque circuit (5)
d'alimentation/évacuation comprend un embout de raccordement (19) pour
le ou les conduit(s) de distribution (5') et un embout de raccordement (19')
10 pour le ou les conduit(s) de collecte (5''), un circuit (5) commun ou des
circuits (5) séparés étant avantageusement prévu(s) pour les volumes (8) de
circulation des zones (6') d'échanges thermique présentes dans le bac
inférieur (10) et le couvercle (11) qui forment les deux parties constitutives
du boîtier (3).

21. Unité de batterie selon l'une quelconque des revendications
15 7 à 10 et 20, caractérisée en ce que le bac (10) comprend une structure de
renfort intégrée dans le corps du bac (10), par exemple surmoulée par le
matériau thermoplastique constituant la paroi dudit bac (10).

22. Unité de batterie selon l'une quelconque des revendications
20 7 à 10 et 20, caractérisée en ce que le bac (10) comprend une structure de
renfort (20) coopérant extérieurement, par conjugaison de formes, avec la
paroi thermoplastique dudit bac (10), par exemple du type cadre fournissant
notamment une rigidification médiane et périphérique audit bac (10).

23. Unité de batterie selon l'une quelconque des revendications
25 7 à 10 et 20 à 22, caractérisée en ce que le bac (10) comprend au moins une
paroi intérieure de subdivision (21), s'étendant d'un seul tenant depuis le
fond du bac (10), coopérant avantageusement avec une structure de renfort
(20) et intégrant, le cas échéant, des volumes (8) de circulation de fluide
caloporteur (FC), ces volumes (8) faisant préférentiellement partie des
30 moyens (4) de circulation du bac (10) et reliés fluidiquement aux moyens
de distribution (5).

24. Unité de batterie selon l'une quelconque des revendications
1 à 23, caractérisée en ce qu'un moyen (22) de contrôle de la température,
de la circulation et/ou de la distribution du liquide caloporteur est intégré
35 structurellement, voire matériellement, au moins en partie dans le boîtier
(3).

- 19 -

25. Véhicule automobile, en particulier électrique ou hybride, caractérisé en ce qu'il comprend au moins une unité de batterie (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 24, cette unité de batterie (1) comportant en outre au moins un moyen de mesure de température interne, des moyens de raccordement électrique des cellules ou éléments (2) entre elles et des moyens de branchement extérieur, ces derniers étant avantageusement partiellement formés avec ou dans la paroi (3') du boîtier (3).

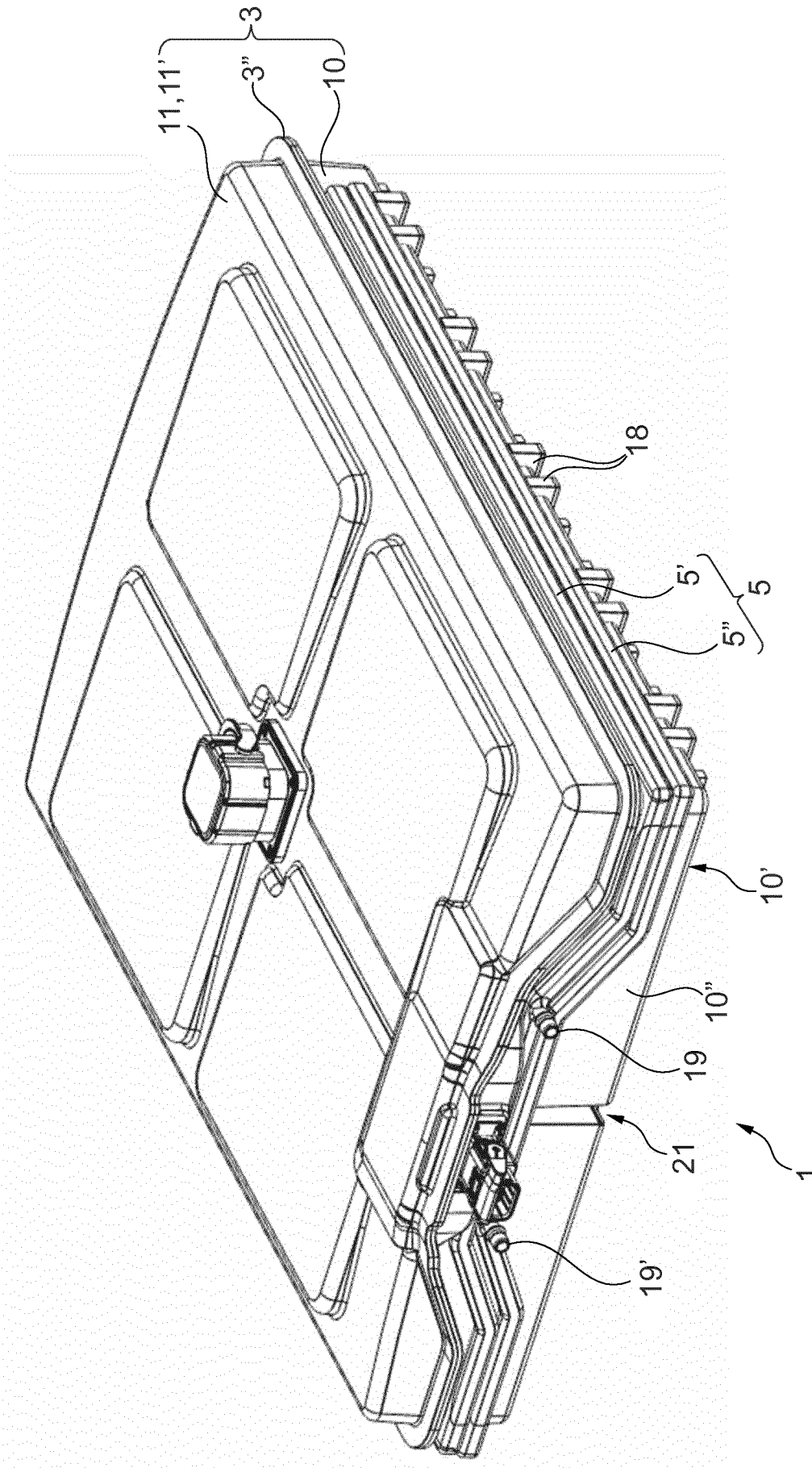


Fig. 1A

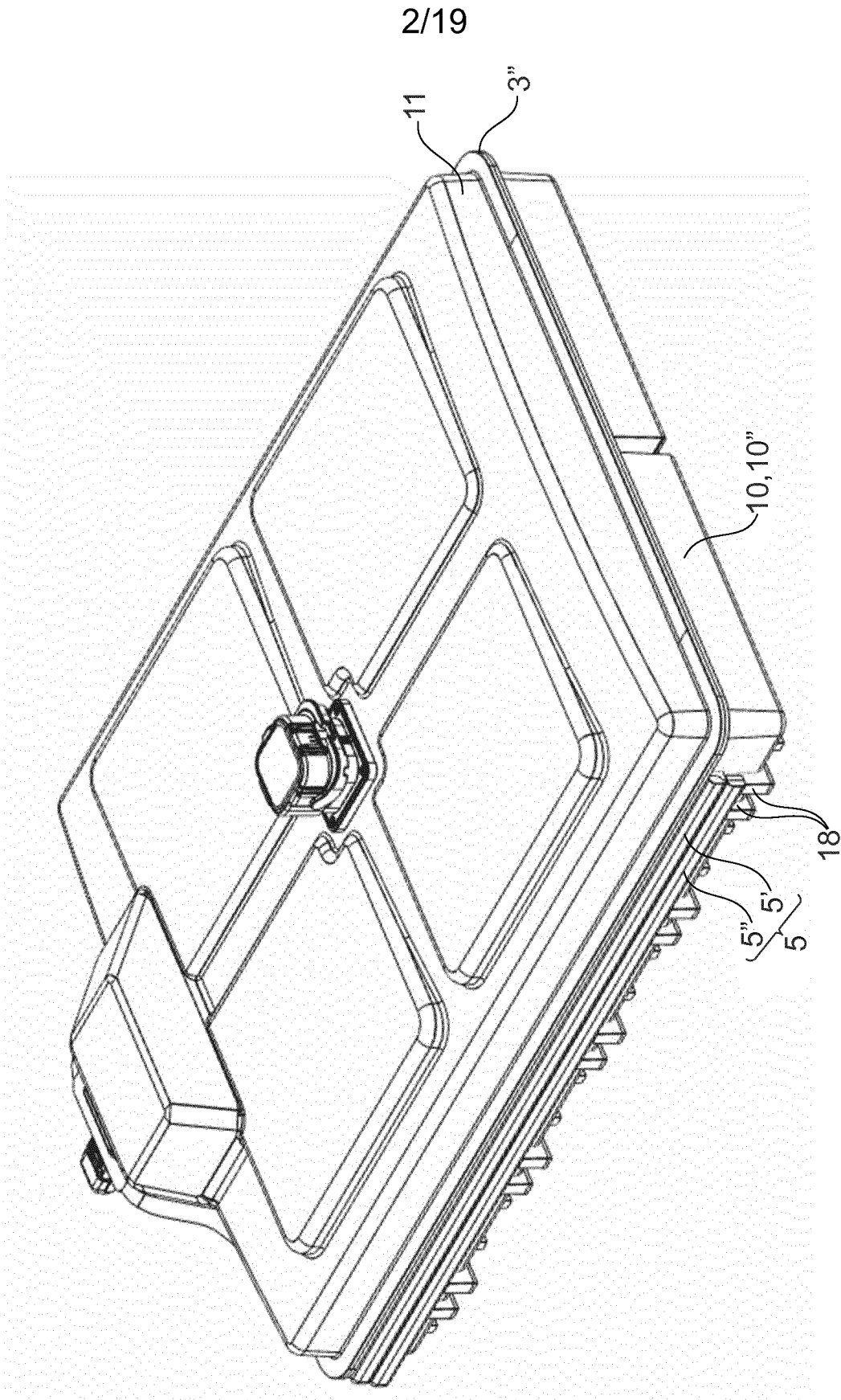


Fig. 1B

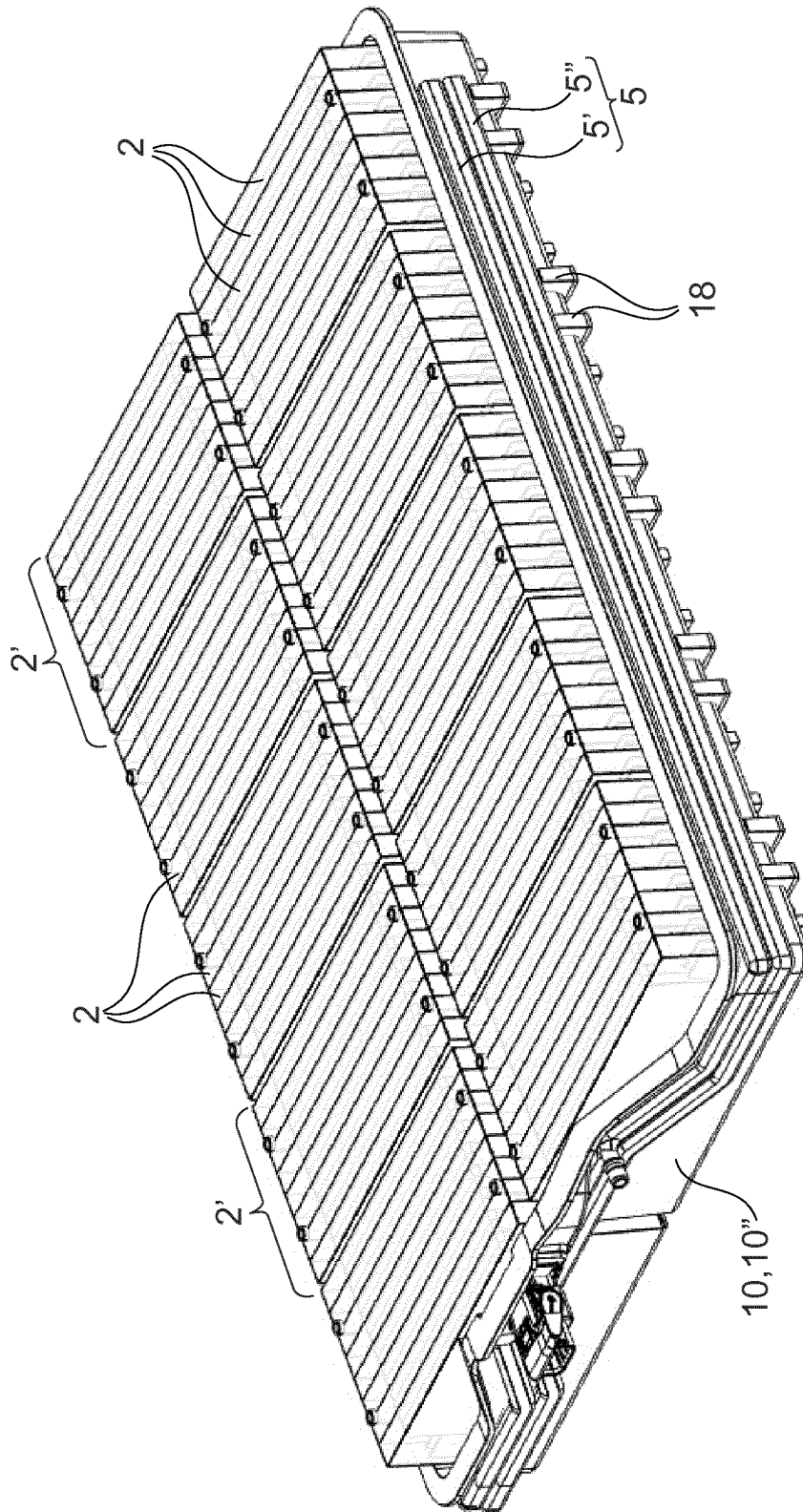


Fig. 2

4/19

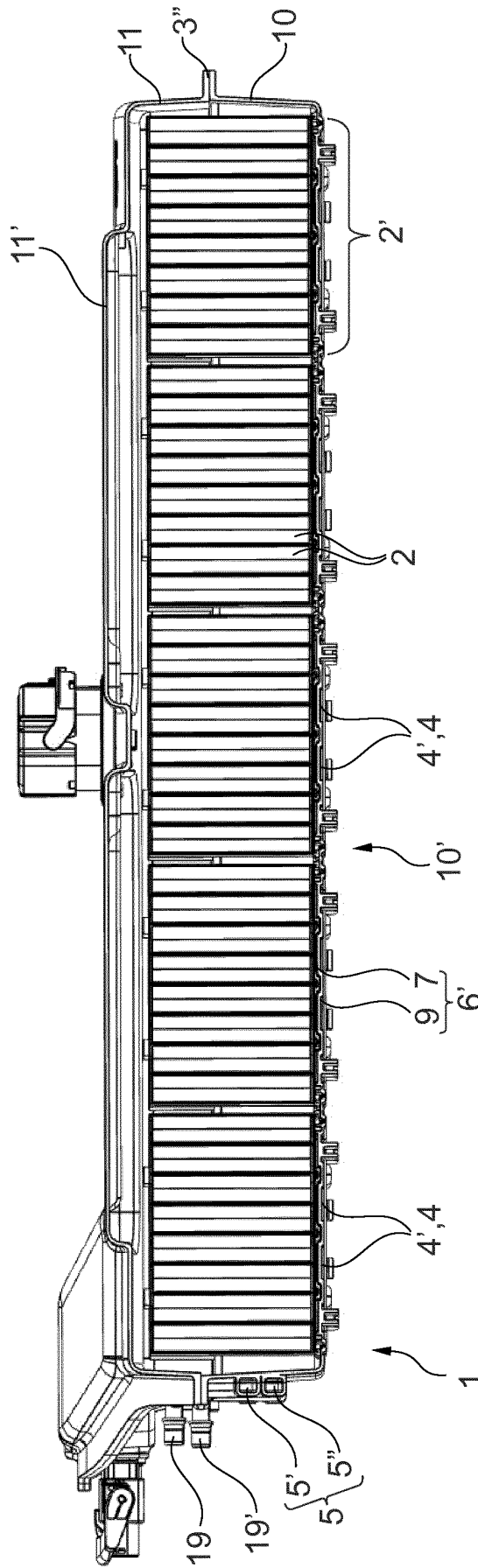


Fig. 3

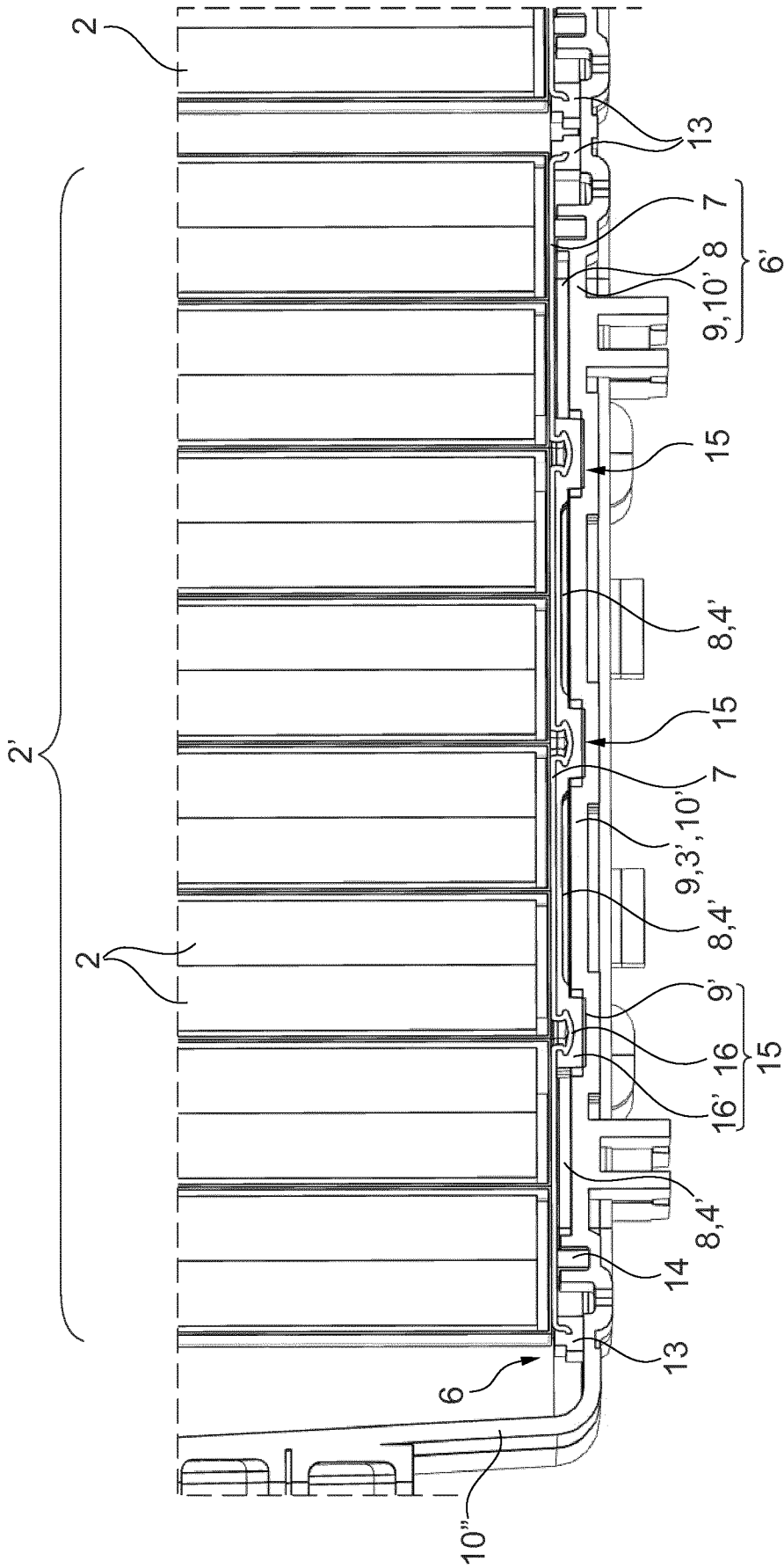


Fig. 4

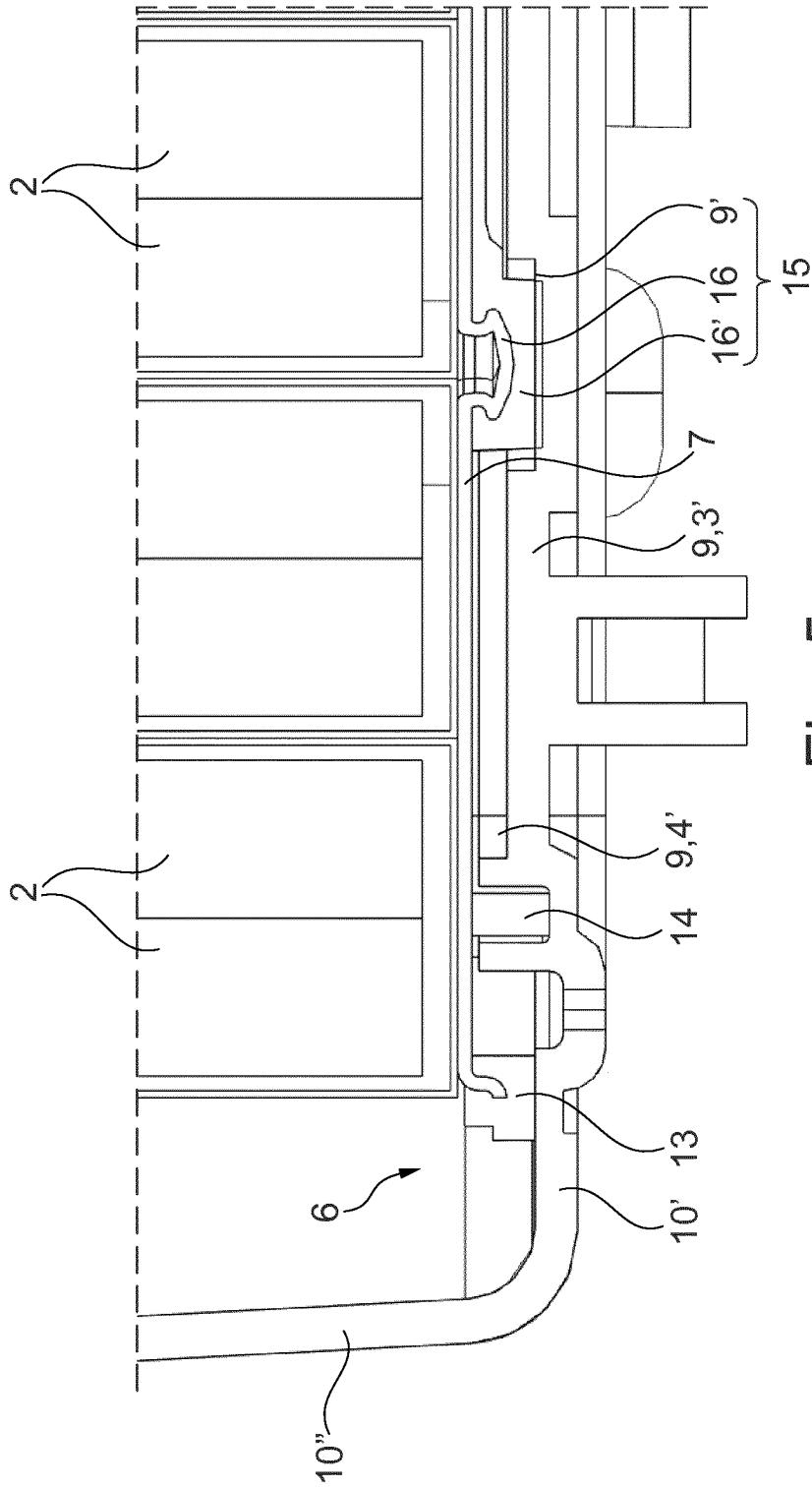


Fig. 5

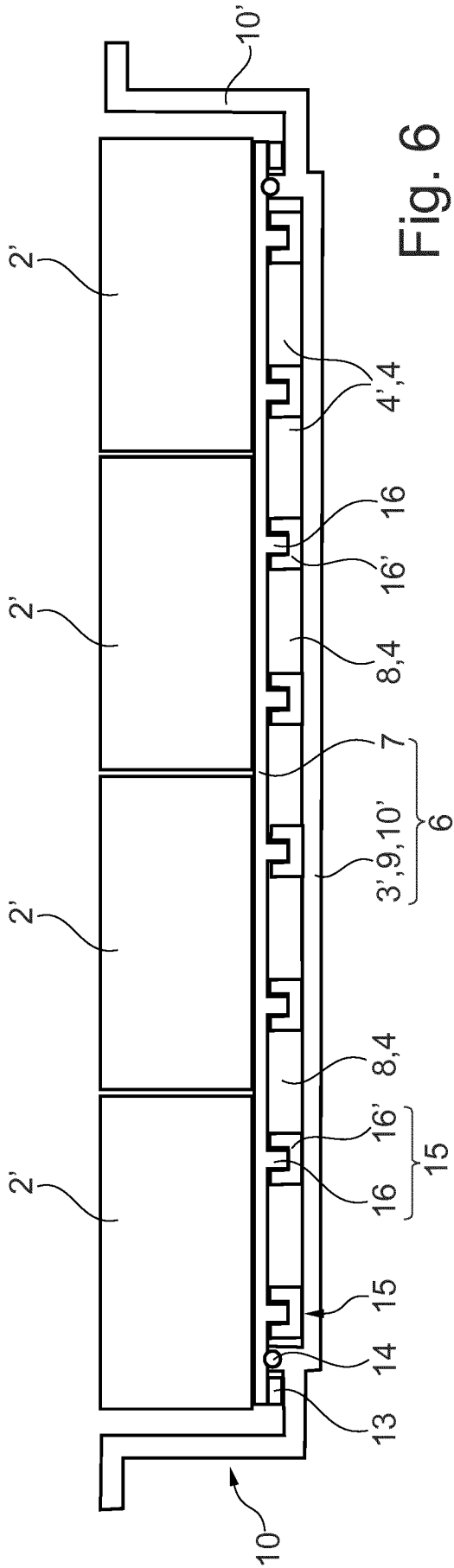


Fig. 6

7/19

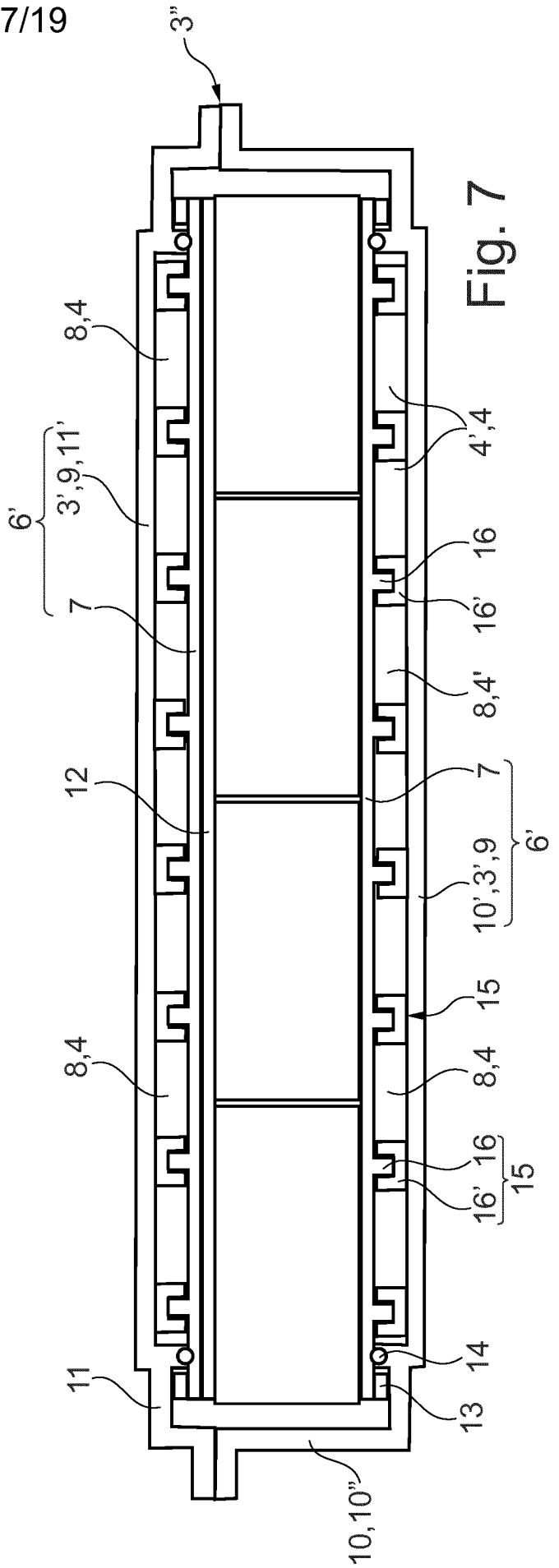


Fig. 7

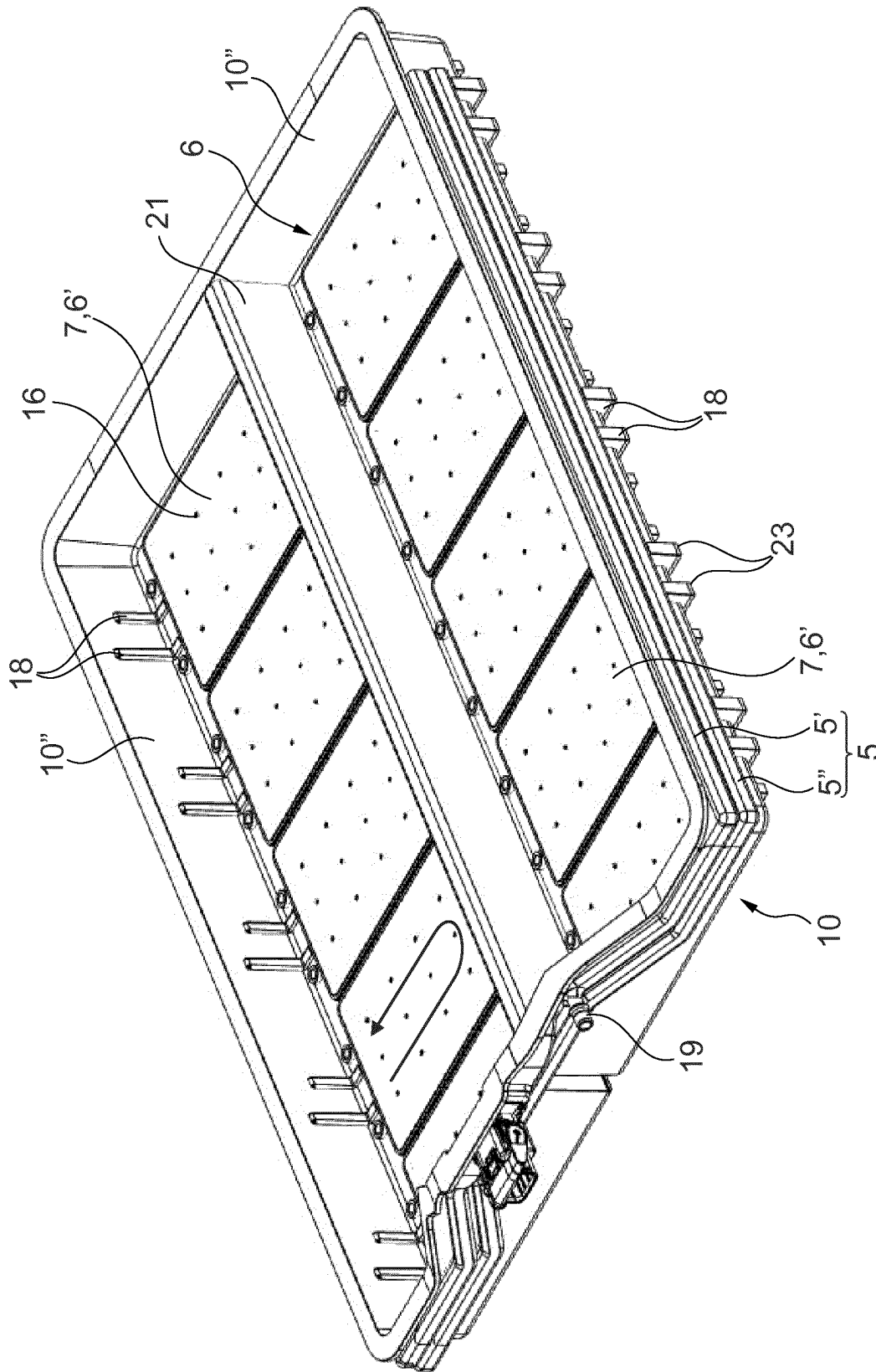


Fig. 8A

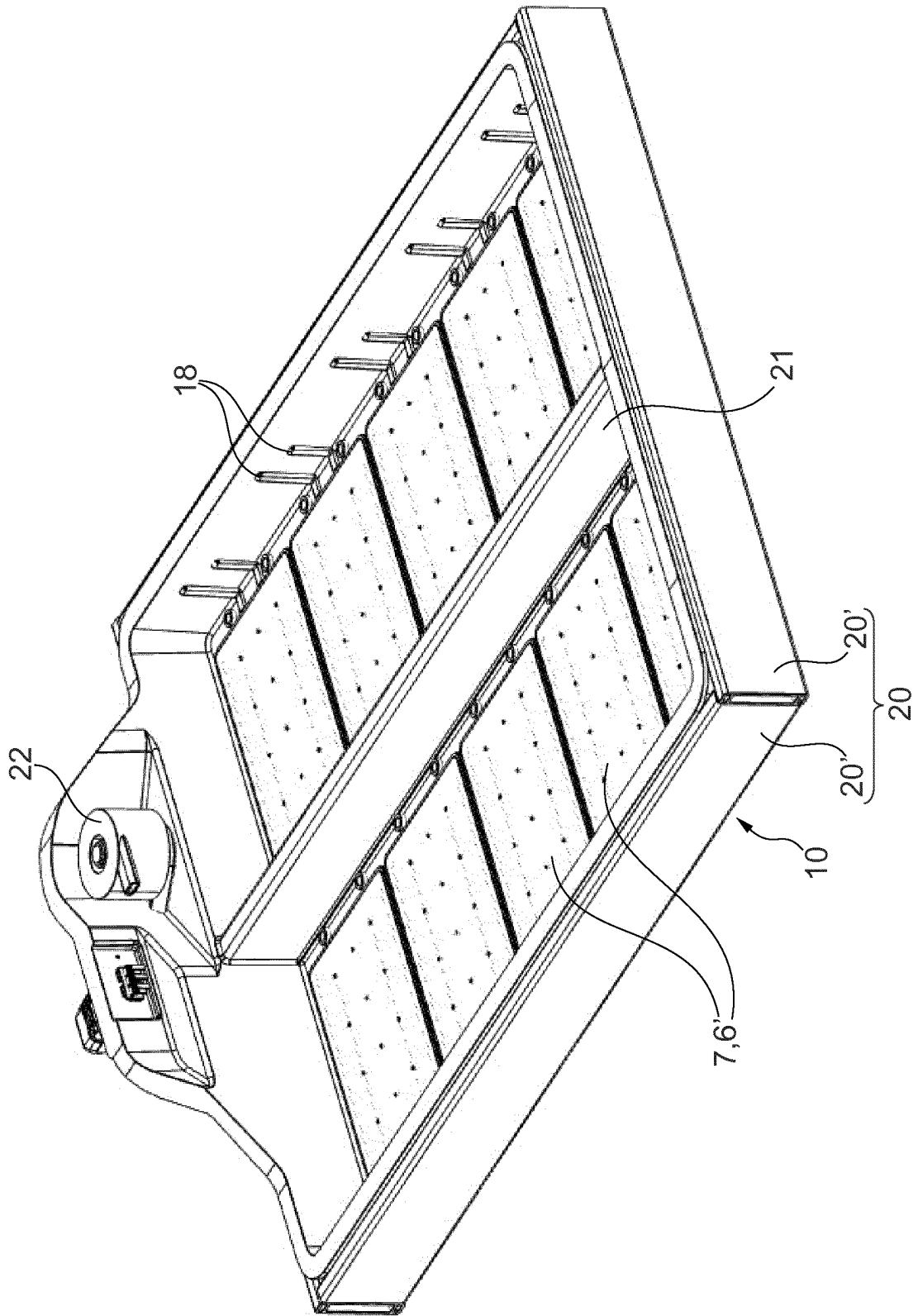


Fig. 8B

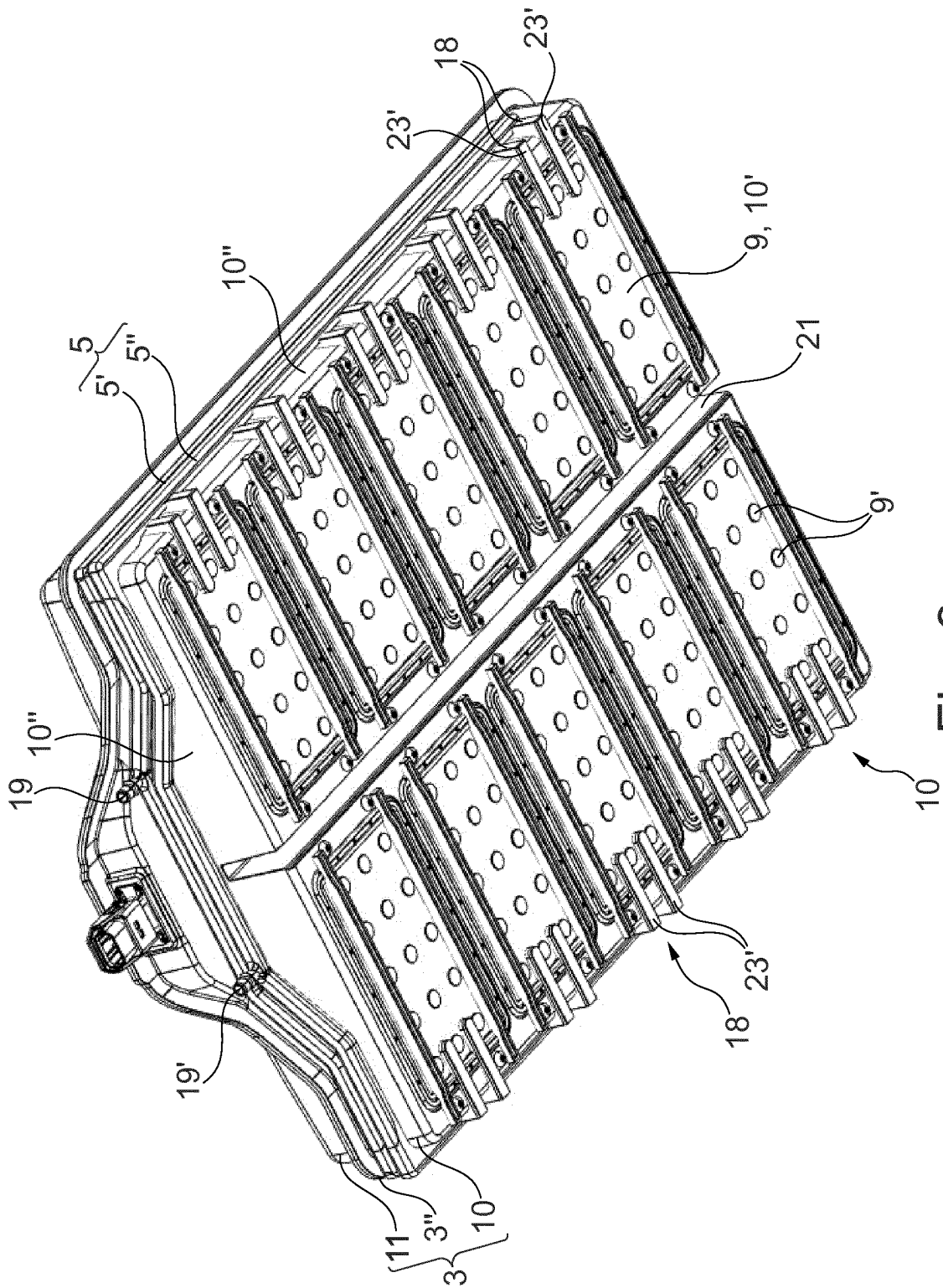


Fig. 9

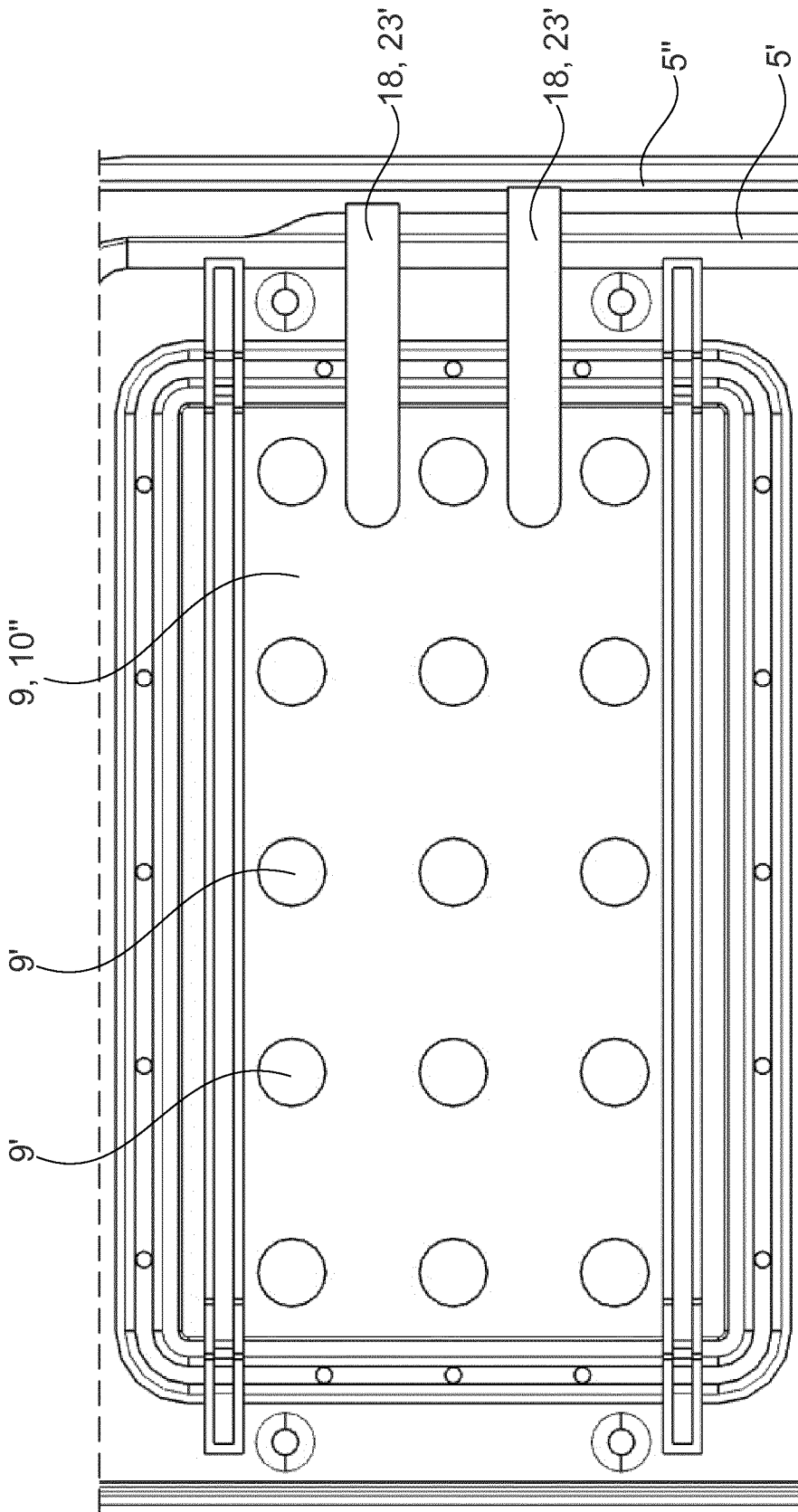
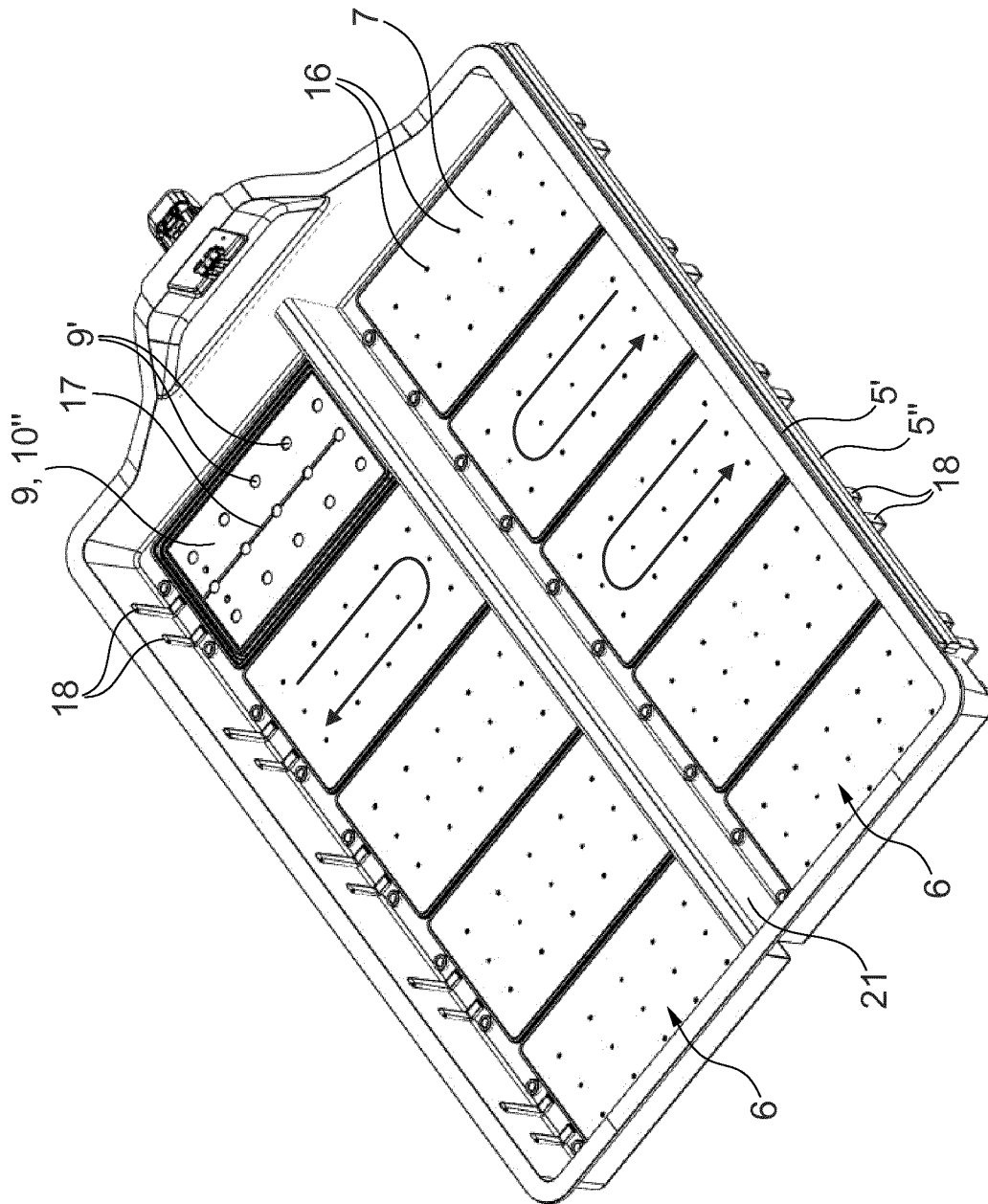


Fig. 10



10 Fig. 11

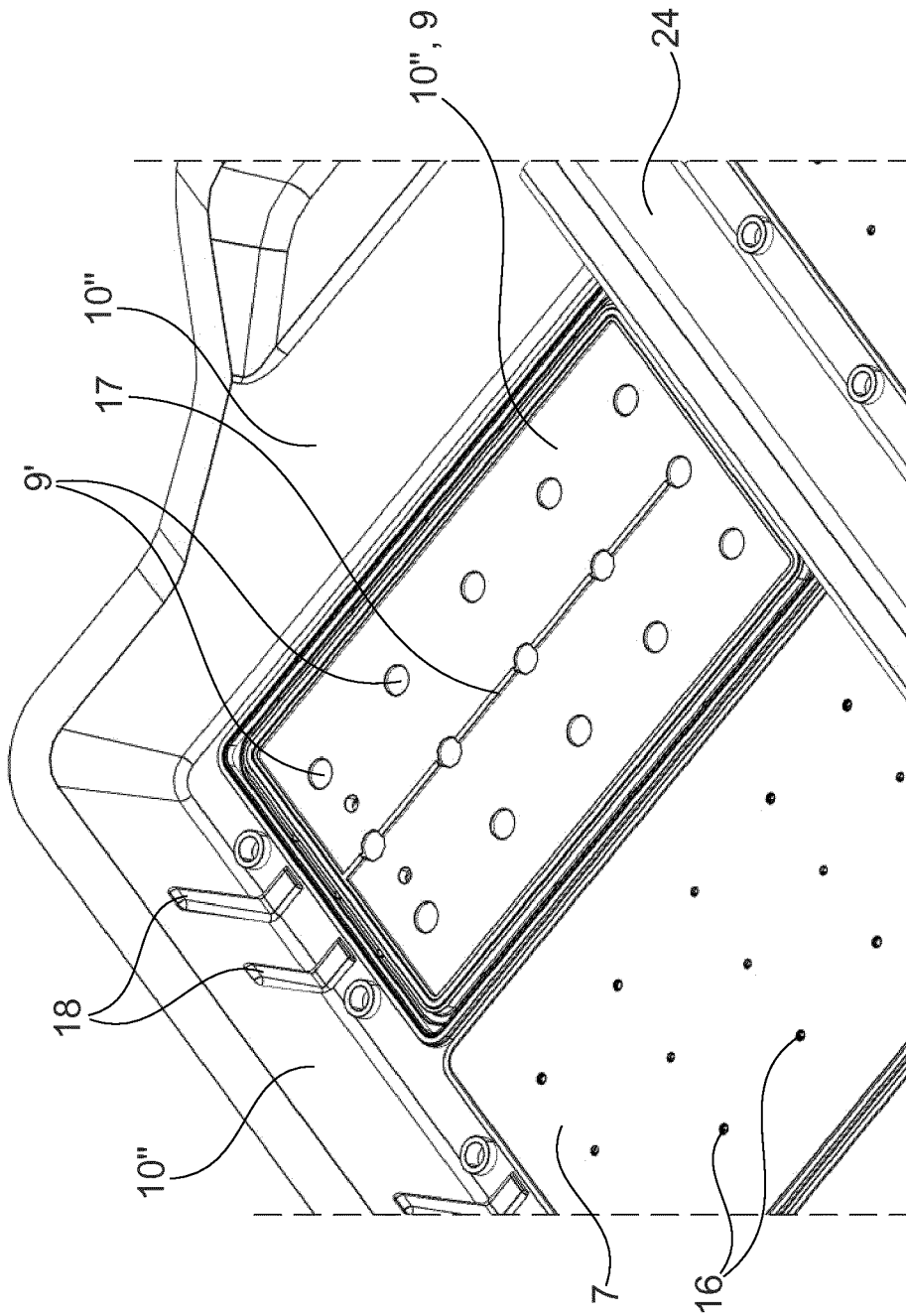


Fig. 12

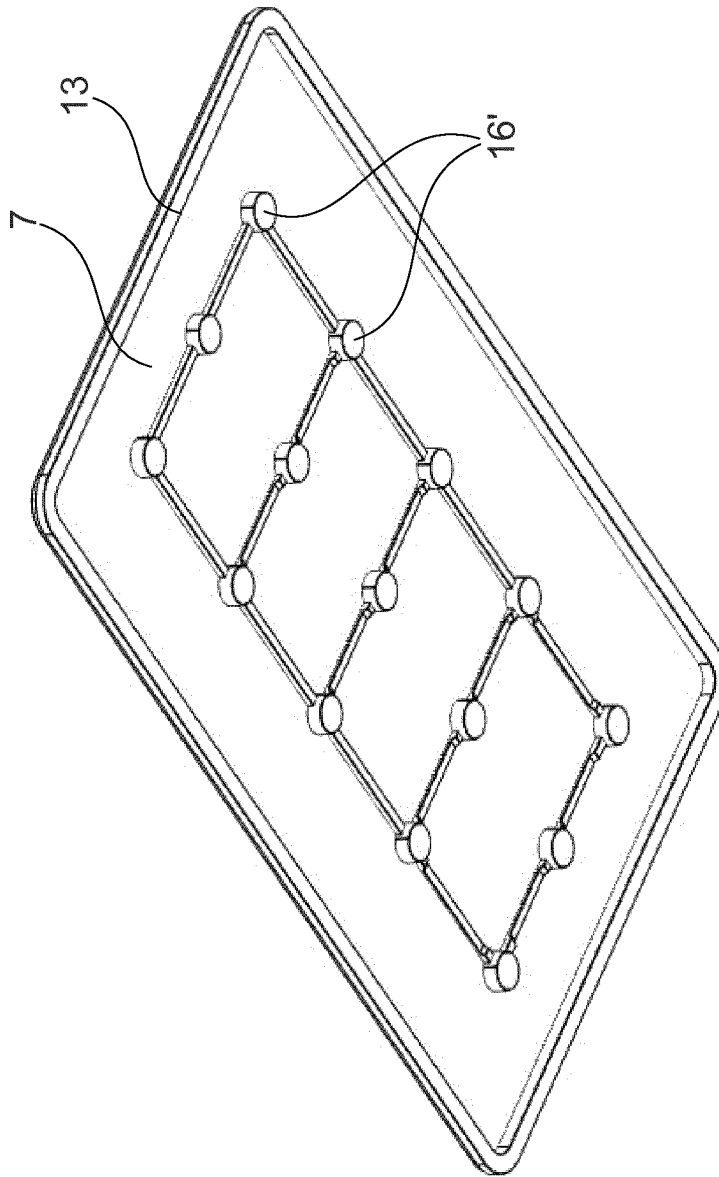


Fig. 13

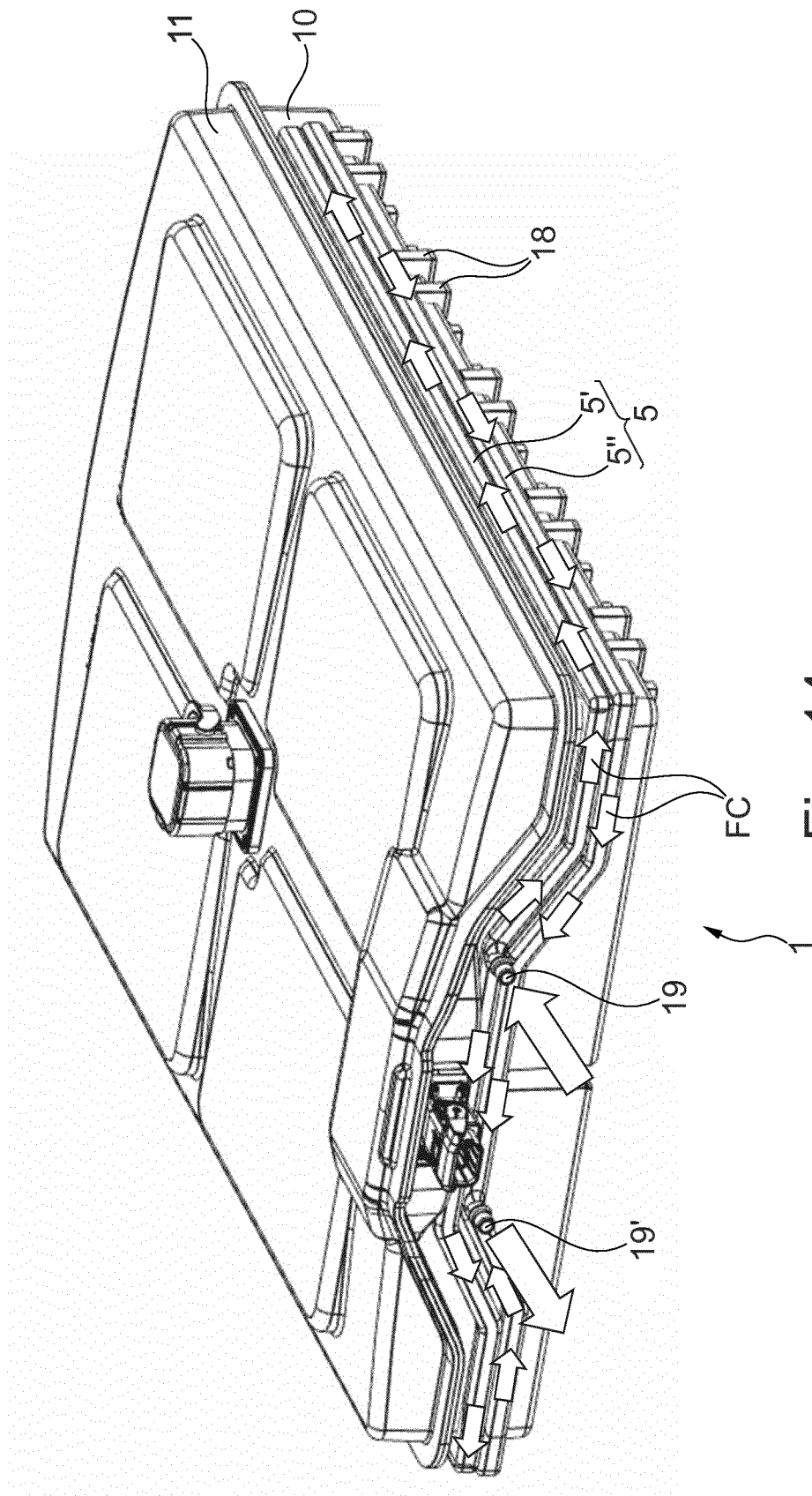


Fig. 14

16/19

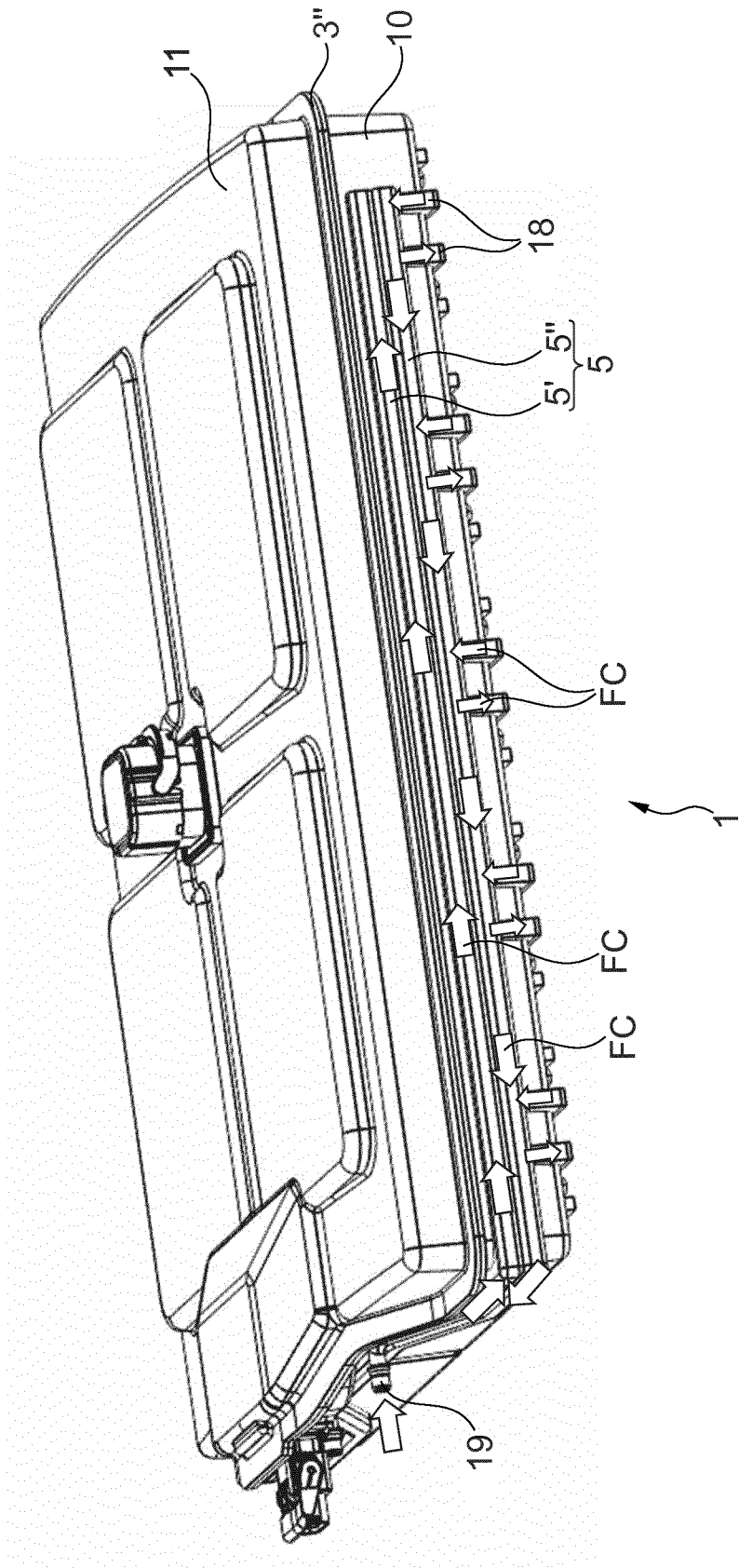


Fig. 15

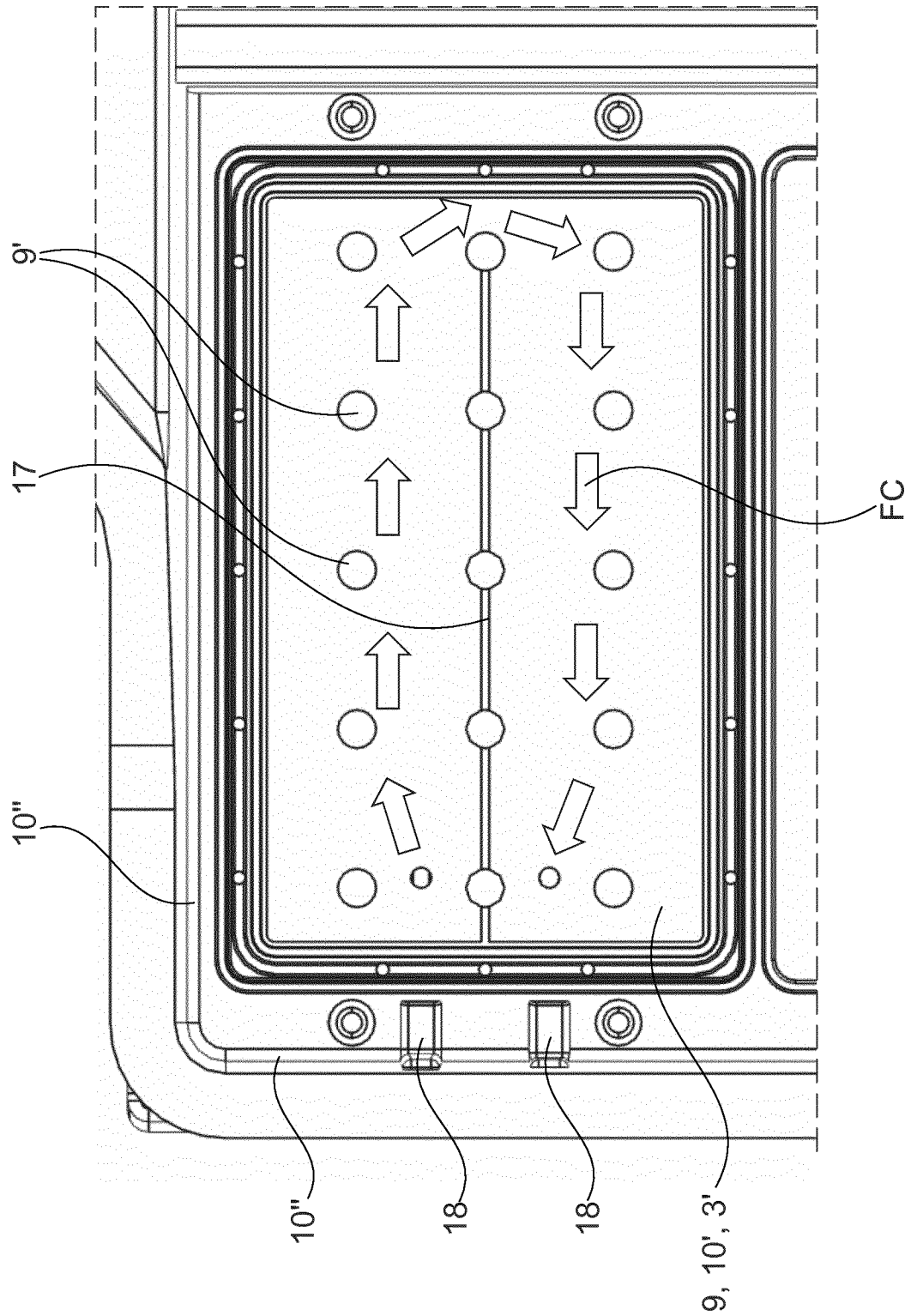


Fig. 16

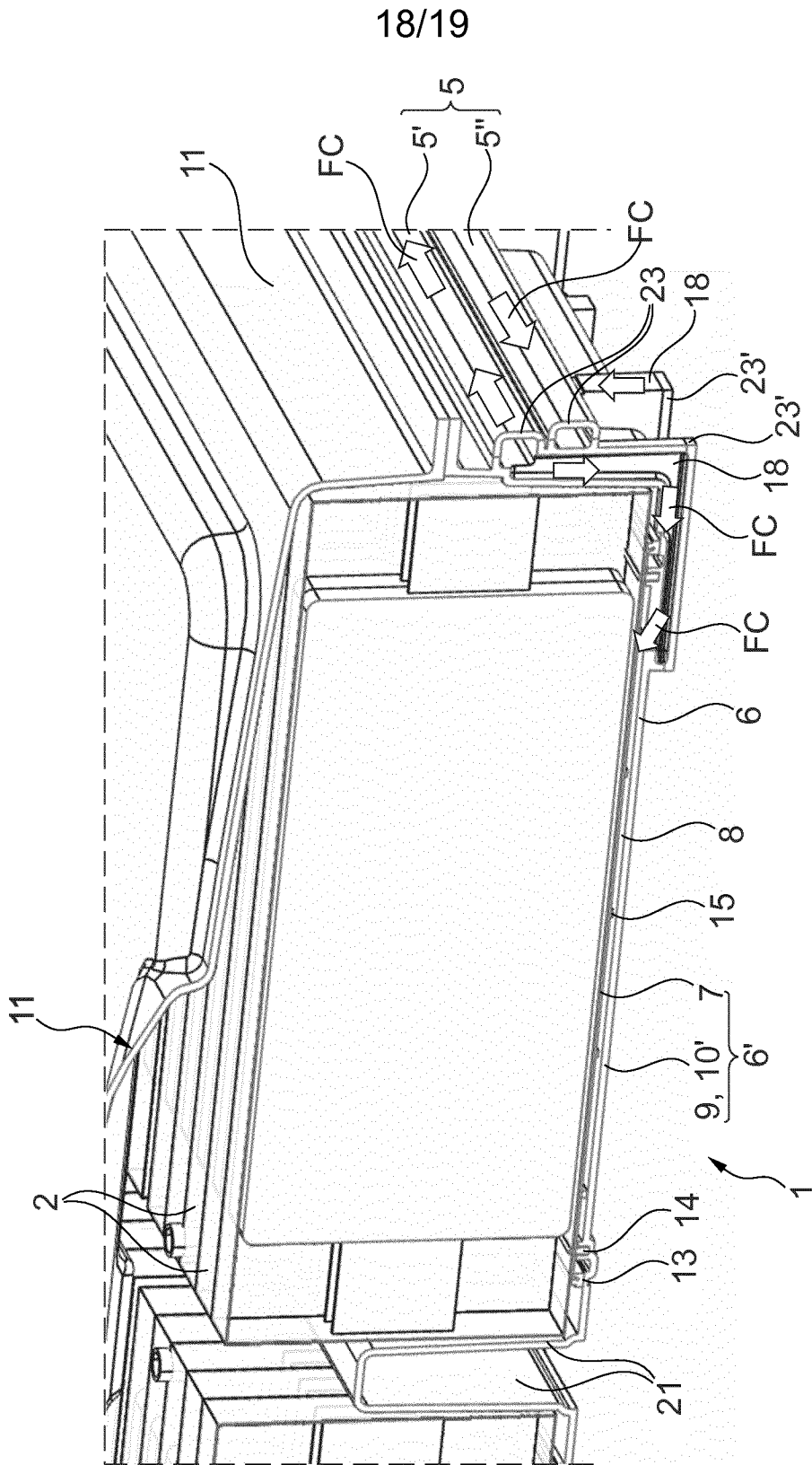


Fig. 17

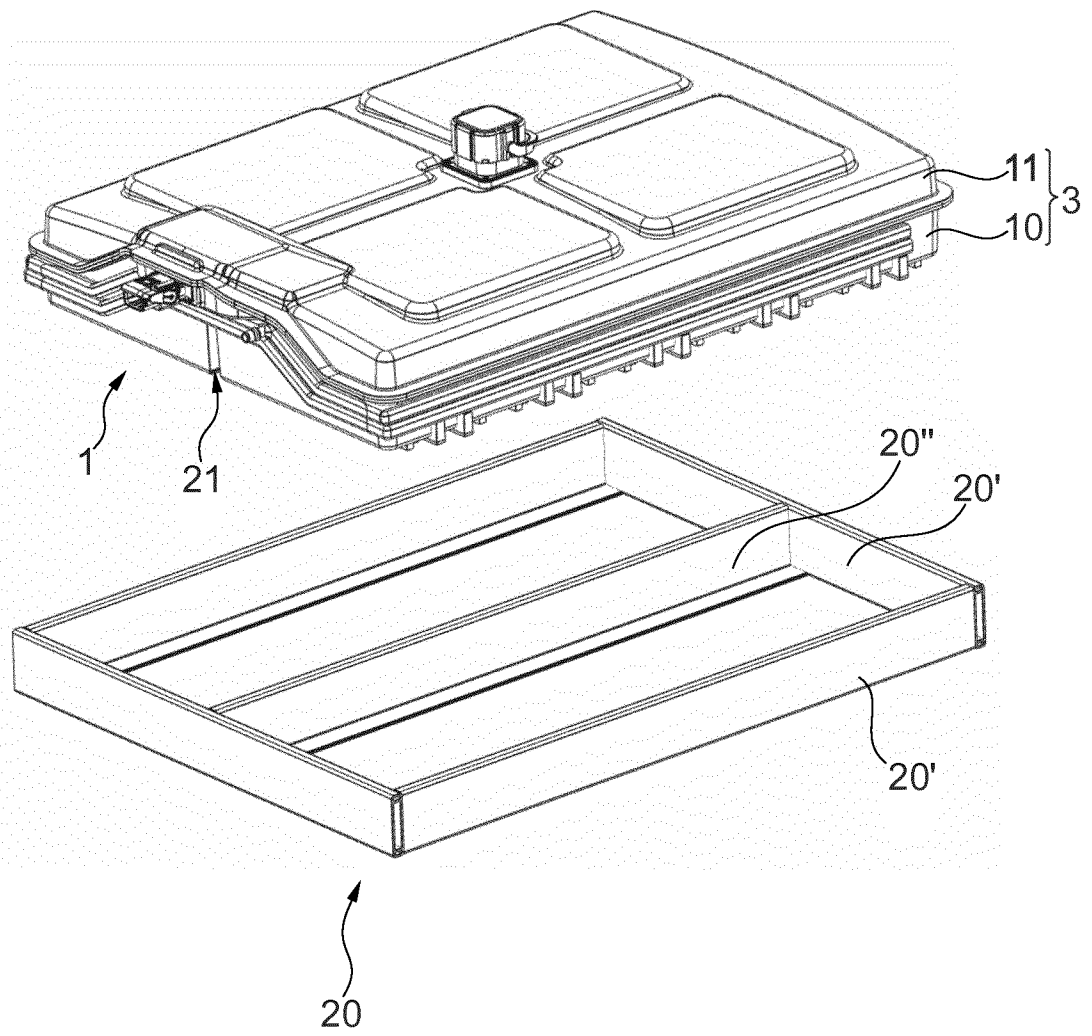


Fig. 18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/058808

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>H01M 2/10</i> (2006.01)i; <i>H01M 10/6556</i> (2014.01)i; <i>H01M 10/6567</i> (2014.01)i; <i>H01M 10/653</i> (2014.01)i; <i>F28D 15/00</i> (2006.01)i; <i>F28D 1/03</i> (2006.01)i; <i>F28F 9/02</i> (2006.01)i; <i>F28F 3/12</i> (2006.01)i; <i>H01M 10/625</i> (2014.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01M; F28D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	DE 102013011895 A1 (AUDI AG [DE]) 22 January 2015 (2015-01-22) figures 1-7 paragraphs [0016] - [0024], [0036], [0038]	1-8,10-18,20-25 9
X A	DE 102012012663 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 24 December 2013 (2013-12-24) figures 1-3,7 paragraphs [0013] - [0016], [0028] - [0031]	1-8,10-12,14- 16,18,20-22,25 9,13,17,19,23,24
X A	EP 2908377 A1 (SAMSUNG SDI CO LTD [KR]) 19 August 2015 (2015-08-19) figures 2,4b paragraphs [0008] - [0013], [0018] - [0020], [0033], [0034]	1-8,10-18,20,21,25 9,19,22-24
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 09 May 2019		Date of mailing of the international search report 20 May 2019
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Jacquinot, Patrick Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/058808

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	102013011895	A1	22 January 2015	CN	105408149	A	16 March 2016
				DE	102013011895	A1	22 January 2015
				EP	3022077	A1	25 May 2016
				US	2016172726	A1	16 June 2016
				WO	2015007360	A1	22 January 2015

DE	102012012663	A1	24 December 2013	NONE			

EP	2908377	A1	19 August 2015	CN	104851996	A	19 August 2015
				EP	2908377	A1	19 August 2015
				KR	20150096883	A	26 August 2015
				US	2015236314	A1	20 August 2015

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2019/058808

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. H01M2/10 H01M10/6556 H01M10/6567 H01M10/653 F28D15/00 F28D1/03 F28F9/02 F28F3/12 H01M10/625 ADD. Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB			
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) H01M F28D Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data			
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées	
X	DE 10 2013 011895 A1 (AUDI AG [DE]) 22 janvier 2015 (2015-01-22)	1-8, 10-18, 20-25	
A	figures 1-7 alinéas [0016] - [0024], [0036], [0038] -----	9	
X	DE 10 2012 012663 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 24 décembre 2013 (2013-12-24)	1-8, 10-12, 14-16, 18, 20-22,25	
A	figures 1-3,7 alinéas [0013] - [0016], [0028] - [0031] ----- -/--	9,13,17, 19,23,24	
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents		<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe	
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets			
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale	
9 mai 2019		20/05/2019	
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Jacquinot, Patrick	

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 2 908 377 A1 (SAMSUNG SDI CO LTD [KR]) 19 août 2015 (2015-08-19)	1-8, 10-18, 20,21,25
A	figures 2,4b alinéas [0008] - [0013], [0018] - [0020], [0033], [0034] -----	9,19, 22-24

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2019/058808

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 102013011895 A1	22-01-2015	CN 105408149 A	16-03-2016
		DE 102013011895 A1	22-01-2015
		EP 3022077 A1	25-05-2016
		US 2016172726 A1	16-06-2016
		WO 2015007360 A1	22-01-2015

DE 102012012663 A1	24-12-2013	AUCUN	

EP 2908377 A1	19-08-2015	CN 104851996 A	19-08-2015
		EP 2908377 A1	19-08-2015
		KR 20150096883 A	26-08-2015
		US 2015236314 A1	20-08-2015
