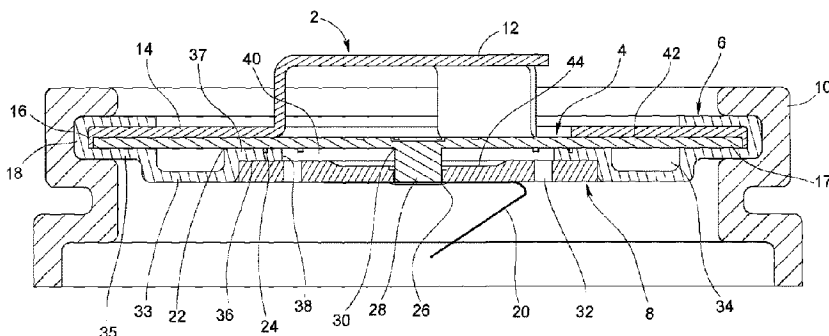




(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2019/07/10
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2020/01/16
(45) Date de délivrance/Issue Date: 2024/06/04
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2021/01/07
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: CA 2019/050947
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2020/010453
(30) Priorité/Priority: 2018/07/13 (US62/697,861)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *H01M 50/392* (2021.01),
H01M 50/342 (2021.01)
(72) Inventeurs/Inventors:
EL MAZOUZI, MUSTAPHA, CA;
ZAGHIB, KARIM, CA;
WANG, PU, CA
(73) Propriétaire/Owner:
HYDRO-QUEBEC, CA
(74) Agent: MORIN, LUC

(54) Titre : ENSEMBLE EVENT DE SECURITE DE BATTERIE
(54) Title: BATTERY SAFETY VENT ASSEMBLY



(57) Abrégé/Abstract:

Un ensemble event de securite de batterie pour un boîtier de batterie avec une forme de pingage peripherique superieure est divulgué. L'ensemble a un capuchon positif, un disque event de securite s'etendant sous un element disque du capuchon positif, un joint d'etancheite isolant se logeant etroitement dans la forme de pingage du boîtier de batterie et procurant un support au capuchon positif, au disque event de securite et a un dispositif d'interruption de circuit encastre dans une zone d'evidement de dessous du joint d'etancheite isolant. Le dispositif d'interruption de circuit est couple a un bouton se projetant du disque event de securite vers le bas. Des passages d'echappement de gaz, des ouvertures et interfaces entre des parties de l'ensemble sont arrangees de sorte que lorsqu'une pression de gaz a l'interieur du boîtier de batterie depasse un seuil limite predetermine de pression, des lignes d'affaiblissement dans le disque event de securite permettent au gaz de sortir en toute securite du boîtier de batterie.

ABRÉGÉ

Un ensemble évent de sécurité de batterie pour un boîtier de batterie avec une forme de pincage périphérique supérieure est divulgué. L'ensemble a un capuchon positif, un disque évent de sécurité s'étendant sous un élément disque du capuchon positif, un joint d'étanchéité isolant se logeant étroitement dans la forme de pincage du boîtier de batterie et procurant un support au capuchon positif, au disque évent de sécurité et à un dispositif d'interruption de circuit encastré dans une zone d'évidement de dessous du joint d'étanchéité isolant. Le dispositif d'interruption de circuit est couplé à un bouton se projetant du disque évent de sécurité vers le bas. Des passages d'échappement de gaz, des ouvertures et interfaces entre des parties de l'ensemble sont arrangées de sorte que lorsqu'une pression de gaz à l'intérieur du boîtier de batterie dépasse un seuil limite prédéterminé de pression, des lignes d'affaiblissement dans le disque évent de sécurité permettent au gaz de sortir en toute sécurité du boîtier de batterie.

ENSEMBLE ÉVENT DE SÉCURITÉ DE BATTERIE

CHAMP DE L'INVENTION

- 5 La présente invention porte sur la conception d'une batterie, et plus particulièrement sur un ensemble événement de sécurité de batterie. Dans la présente divulgation, les termes batterie ou batterie électrique sont utilisés dans un but de simplification, mais sont interchangeables avec les termes cellule ou cellule électrique, généralement de forme cylindrique mais sans y être limitée.

10

CONTEXTE

- La sécurité d'une batterie électrique est un aspect important à considérer, notamment quand un grand nombre de batteries sont assemblées ensemble dans un bloc-
15 batterie comme pour un véhicule électrique. Une perforation ou d'autres dommages peuvent causer une explosion ou un feu qui doit être limité pour des raisons de sécurité.

- Il est souhaitable de fournir une telle batterie avec un dispositif assurant une
20 conduction électrique et une étanchéité, mais aussi une utilisation sécuritaire. Ceci est habituellement réalisé par design d'un ensemble couvercle de batterie. Mais les ensembles couvercles existants sont complexes. Ils sont susceptibles d'être endommagés durant le procédé de soudage à cause d'un transfert d'énergie excédentaire. Ils ont généralement des sections de passage restreintes qui limitent
25 l'échappement des gaz résultants de réactions de la batterie lorsqu'endommagée. La résistance de contact dans l'ensemble couvercle est souvent aléatoire et trop élevée.

SOMMAIRE

- 30 Un objet de l'invention est de fournir un ensemble événement de sécurité de batterie qui est de construction simple, très économique, fiable et efficace en termes de sécurité.

Selon un aspect de l'invention, il est proposé un ensemble évent de sécurité de batterie pour un boîtier de batterie avec une forme de pinçage périphérique supérieure, l'ensemble évent de sécurité de batterie comprenant:

- 5 un capuchon positif ayant un élément disque et un élément pointe se projetant vers le haut de l'élément disque, l'élément pointe ayant une paroi périphérique définissant des ouvertures latérales espacées les unes des autres et formant des sorties de gaz, l'élément disque ayant un rebord se projetant vers le bas;
un disque évent de sécurité s'étendant sous l'élément disque du capuchon
- 10 positif, le disque évent de sécurité ayant une partie rebord périphérique s'ajustant contre le rebord de l'élément disque du capuchon positif, un arrangement de lignes d'affaiblissement s'étendant sous l'élément pointe du capuchon positif et formant des ouvertures d'échappement de gaz pour un passage de gaz lorsqu'une pression de gaz à l'intérieur du boîtier de batterie dépasse un seuil limite prédéterminé de
- 15 pression, et un bouton central se projetant vers le bas;
un joint d'étanchéité isolant ayant une partie périphérique se logeant étroitement dans le forme de pinçage du boîtier de batterie et définissant une fente dirigée vers l'intérieur recevant le rebord de l'élément disque du capuchon positif et la
- 20 partie rebord périphérique du disque évent de sécurité, et une partie interne définissant une ouverture centrale et un canal en forme de U se projetant vers le bas avec des épaulements latéraux supérieurs en contact avec le disque évent de sécurité, l'épaulement et une paroi latérale du canal en forme de U les plus à l'intérieur par rapport à un axe central vertical de l'ensemble évent de sécurité de batterie formant une zone d'évidement de dessous;
- 25 un dispositif d'interruption de circuit ayant une forme en disque se logeant dans la zone d'évidement de dessous, le dispositif d'interruption de circuit ayant des trous traversants verticaux en communication avec l'ouverture centrale du joint d'étanchéité isolant et étant couplé au bouton du disque évent de sécurité; et
une languette positive se projetant vers le bas du dispositif d'interruption de
- 30 circuit.

Ainsi, dans un mode de réalisation général de l'invention, l'ensemble évent de sécurité de batterie peut comprendre quatre parties principales telles qu'un capuchon positif, un disque évent de sécurité, un joint d'étanchéité isolant, et un dispositif d'interruption de circuit.

DESCRIPTION BRÈVE DES DESSINS

Une description détaillée des réalisations préférées de l'invention sera donnée ci-après en référence avec les dessins suivants:

Figure 1 est une vue explosée de l'ensemble évent de sécurité de batterie selon l'invention.

Figure 2 est une vue en coupe de l'ensemble évent de sécurité de batterie selon l'invention.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE DES RÉALISATIONS PRÉFÉRÉES

En référence à la Figure 1, l'ensemble évent de sécurité de batterie selon l'invention a un couvercle supérieur ou capuchon positif 2, un disque évent de sécurité 4, un joint d'étanchéité isolant 6, et un dispositif d'interruption de circuit (DIC) 8. L'ensemble évent de sécurité de batterie peut être monté par sertissage sur une forme de pîçage périphérique supérieure du boîtier de batterie 10 comme montré à la Figure 2.

Selon un mode de réalisation, le capuchon positif 2 présente un élément pointe 12 se projetant vers le haut d'un élément disque 14. L'élément pointe 12 a une paroi périphérique définissant un nombre d'ouvertures latérales 15 espacées les unes des autres, préférablement trois de sorte que leur dimension soit bien appropriée, et préférablement réparties autour de la circonférence de l'élément pointe 12, formant

des sorties de gaz. L'élément disque 14 a un rebord 16 se projetant vers le bas, réalisé par exemple par pliage. Le rebord 16 s'accroche avantageusement au disque évent de sécurité 4 dans une fente 9 dirigée vers l'intérieur définie par une partie périphérique 18 du joint d'étanchéité isolant 6 qui se loge étroitement dans et est supporté par la forme de pinçage du boîtier de batterie 10, comme montré à la Figure 2. Cet arrangement est facile à assembler en usine, et contribue à maintenir une faible impédance entre le capuchon positif 2 et le disque évent de sécurité 4. Le rebord 16 forme aussi une surface de contact entre le capuchon positif 2 et le joint d'étanchéité isolant 6 qui contribue à empêcher la batterie de fuir. La surface de contact du capuchon positif 2 avec le disque évent de sécurité 4 peut être soudée par un procédé de soudage au laser pour une meilleure conductivité électrique comparé au soudage d'autres arrangements qui impliquent plusieurs points de soudure, e.g. 10 points, au lieu d'un soudage généralisé. Aussi, l'arrangement proposé du capuchon positif 2 avec le disque évent de sécurité 4 est avantageux en ce que lorsqu'une languette positive 20 de la batterie est soudée, il contribuera à éviter d'endommager le disque évent de sécurité 4 dû à l'énergie d'un procédé de soudage par ultrasons, qui risquerait de provoquer une fuite de la batterie car il s'agit d'un point de support qui peut transmettre l'énergie du procédé de soudage par ultrasons à l'ensemble. Le capuchon positif 2 est préférablement fait d'un matériau en nickel plaqué de fer, pour soudage par résistance par exemple contre la surface supérieure de l'élément pointe 12.

Lorsqu'assemblé, le disque évent de sécurité 4 s'étend sous et en contact avec le capuchon positif 2, comme montré à la Figure 2. Dans un mode de réalisation, le disque évent de sécurité 4 a une partie rebord périphérique 17 se logeant contre le rebord 16 de l'élément disque 14 du capuchon positif 2 et procurant une surface de contact contre le joint d'étanchéité isolant 6 pour empêcher une fuite de la batterie. La surface de contact peut présenter une interface 22 spécialement destinée pour distribuer l'énergie de soudage par ultrasons au capuchon positif 2, plutôt que de laisser de l'énergie s'accumuler sur le disque évent de sécurité 4.

En référence à la Figure 2, le disque évent de sécurité 4 a préféablement une paroi ensachée 24 se projetant vers le bas s'insérant dans une fente dans un épaulement 37 le plus à l'intérieur du joint d'étanchéité isolant 6 et formant un élément support pour soudage sur le DIC 8. Lorsque la languette positive 20, possiblement faite d'aluminium, est soudée contre le DIC 8, l'énergie ultrasonique peut alors être transmise au disque évent de sécurité 4 à travers la paroi 24, plutôt que de passer par l'interface 26 du DIC 8 avec un bouton central 28 se projetant vers le bas du disque évent de sécurité 4 et possiblement l'interface 30 du bouton 28 avec la partie généralement en forme de rondelle 42 du disque évent de sécurité 4, ce qui risquerait d'endommager le disque évent de sécurité 4. Le disque évent de sécurité 4 est préféablement poinçonné à partir d'aluminium pur, et a un arrangement de lignes d'affaiblissement 31 (comme montré à la Figure 1) s'étendant sous l'élément pointe 12 du capuchon positif 2 et formant des ouvertures d'échappement de gaz pour un passage de gaz tant que la pression de gaz à l'intérieur de la batterie dépasse un seuil limite prédéterminé de pression. L'arrangement de lignes de faiblesse 31 peut former une série extérieure de lignes de faiblesses distribuées circulairement et espacées les unes des autres, de lignes de faiblesse formant une figure en X dirigées vers l'intérieur depuis les lignes de faiblesse distribuées circulairement, et une série octogonale intérieure de lignes de faiblesse près du bouton central 28 du disque évent de sécurité 4 et coopérant avec les lignes de faiblesse formant la figure en X. Le bouton 28 du disque évent de sécurité 4 et le DIC 8 ont une interface 26 préféablement soudée au laser et déchirable par mouvement vers le haut du disque évent de sécurité 4. Si la pression de gaz à l'intérieur de la batterie dépasse un seuil prédéterminé, le gaz passera à travers l'ouverture 32, poussant ainsi le disque évent de sécurité 4 vers le haut, et déchirant éventuellement l'interface 26 et arrêtant automatiquement la fonction de batterie et réalisant la protection.

Le but principal du joint d'étanchéité isolant 6 est de former un joint d'étanchéité pour empêcher l'électrolyte de la batterie de fuir à travers l'ensemble évent de sécurité. Il

empêche aussi à l'humidité extérieure possible d'entrer dans la batterie. Selon un mode de réalisation, le joint d'étanchéité isolant 6 a une partie intérieure définissant une ouverture centrale 40 et un canal 33 en forme de U se projetant vers le bas avec des épaulements 35, 37 supérieurs latéraux en contact avec le disque évent de sécurité 4. Le canal 33 en forme de U fournit un espace circulaire 34 sous le disque évent de sécurité 4. L'épaulement 37 et une paroi latérale du canal 33 en forme de U les plus à l'intérieur par rapport à un axe central vertical de l'ensemble évent de sécurité forment une zone d'évidement de dessous pour recevoir de façon ajustée, serrée et à la manière d'une pince le DIC 8. Le joint d'étanchéité isolant 6 est

10 préférablement fait en un matériau plastique injecté de sorte que sa surface de dessous 36 puisse absorber l'impact d'énergie de soudage par ultrasons appliquée au disque inférieur 8. Selon un mode de réalisation, l'épaisseur du joint d'étanchéité isolant 6 spécialement à la partie intérieure définissant une surface interne 38 est telle que le DIC 8 ne peut pas s'élever et entrer en contact avec le disque évent de

15 sécurité 4 de manière à préserver un passage 40 minimum d'échappement de gaz pour rompre l'interface soudée 26 et pousser le bouton 28 du disque évent de sécurité 4 vers le haut sous l'effet de l'écoulement de pression de gaz à travers l'interface 26.

20 Selon un mode de réalisation, le DIC 8 a une forme de disque se logeant étroitement dans la zone d'évidement de dessous du joint d'étanchéité isolant 6. Le DIC 8 a un nombre de trous traversants verticaux 32 préférablement répartis circonférentiellement comme mieux montré à la Figure 1, en communication avec l'ouverture centrale du joint d'étanchéité isolant 6 pour que du gaz possible généré à

25 l'intérieur de la batterie puisse atteindre l'espace 40 contre le disque évent de sécurité 4. Le DIC 8 est préférablement fait en alliage d'aluminium procurant un degré approprié de rigidité empêchant une déformation qui nuirait au but de forcer du gaz produit par la batterie à rompre l'interface soudée 26. La rigidité empêche aussi des résultats indésirables découlant d'une pression et de vibrations mécaniques possibles

30 lors d'un soudage de la languette d'aluminium 20 de l'électrode positive à la surface

de dessous du DIC 8. L'interface entre le disque inférieur 8 et le joint d'étanchéité isolant 6 permet de distribuer l'énergie de soudage au capuchon positif 2 à travers la surface 36 et l'interface 22. Le DIC 8 peut avoir une surface d'évidement supérieure 44 favorisant la rupture de l'interface 26 à une pression de gaz désirée.

5

L'ensemble évent de sécurité de batterie selon l'invention a plusieurs avantages. Afin de réduire la complexité de l'ensemble du couvercle de batterie, il intègre plusieurs fonctions dans une pièce unique comme formée par le joint d'étanchéité isolant 6. Le joint d'étanchéité isolant 6 procure une isolation électrique entre la cathode et l'anode de la batterie, entre les enroulements (non illustrés dans les Figures) et la cathode, la dispersion d'énergie durant le procédé de soudage, et l'échappement de gaz en cas d'ouverture de la valve de sécurité formée par le disque évent de sécurité 4. L'ensemble peut avantageusement être fait de seulement quatre pièces. Le sertissage du disque évent de sécurité 4 avec la cathode de la batterie fournit de la constance et une réduction de la résistance interne du couvercle de batterie.

10
15

Bien que des réalisations de l'invention aient été illustrées dans les dessins ci-joints et décrites ci-dessus, il apparaîtra évident pour les personnes versées dans l'art que des modifications peuvent être apportées à ces réalisations sans s'écarter de l'invention.

20

REVENDECATIONS:

1. Un ensemble évent de sécurité de batterie pour un boîtier de batterie avec une forme de pincage périphérique supérieure, l'ensemble évent de sécurité de batterie

5 comprenant:

un capuchon positif ayant un élément disque et un élément pointe se projetant vers le haut de l'élément disque, l'élément pointe ayant une paroi périphérique définissant des ouvertures latérales espacées les unes des autres et formant des sorties de gaz, l'élément disque ayant un rebord se projetant vers le bas;

10 un disque évent de sécurité s'étendant sous l'élément disque du capuchon positif, le disque évent de sécurité ayant une partie rebord périphérique s'ajustant contre le rebord de l'élément disque du capuchon positif, un arrangement de lignes d'affaiblissement s'étendant sous l'élément pointe du capuchon positif et formant des ouvertures d'échappement de gaz pour un passage de gaz lorsqu'une pression de
15 gaz à l'intérieur du boîtier de batterie dépasse un seuil limite prédéterminé de pression, et un bouton central se projetant vers le bas;

un joint d'étanchéité isolant ayant une partie périphérique se logeant étroitement dans le forme de pincage du boîtier de batterie et définissant une fente dirigée vers l'intérieur recevant le rebord de l'élément disque du capuchon positif et la
20 partie rebord périphérique du disque évent de sécurité, et une partie interne définissant une ouverture centrale et un canal en forme de U se projetant vers le bas avec des épaulements latéraux supérieurs en contact avec le disque évent de sécurité, l'épaulement et une paroi latérale du canal en forme de U les plus à l'intérieur par rapport à un axe central vertical de l'ensemble évent de sécurité de
25 batterie formant une zone d'évidement de dessous;

un dispositif d'interruption de circuit ayant une forme en disque se logeant dans la zone d'évidement de dessous, le dispositif d'interruption de circuit ayant des trous traversants verticaux en communication avec l'ouverture centrale du joint d'étanchéité isolant et étant couplé au bouton du disque évent de sécurité; et

une languette positive se projetant vers le bas du dispositif d'interruption de circuit.

2. Un ensemble évent de sécurité de batterie selon la revendication 1, dans
5 lequel le joint d'étanchéité isolant est monté par sertissage dans la forme de pincage périphérique supérieure du boîtier de batterie.
3. Un ensemble évent de sécurité de batterie selon la revendication 1, dans
10 lequel les ouvertures latérales de la paroi périphérique de l'élément pointe du capuchon positif sont réparties autour d'une circonférence de l'élément pointe.
4. Un ensemble évent de sécurité de batterie selon la revendication 1, dans lequel le rebord de l'élément disque du capuchon positif est fait par pliage.
- 15 5. Un ensemble évent de sécurité de batterie selon la revendication 1, dans lequel le rebord de l'élément disque du capuchon positif s'accroche au disque évent de sécurité à l'intérieur de la fente de la partie périphérique du joint d'étanchéité isolant.
- 20 6. Un ensemble évent de sécurité de batterie selon la revendication 1, dans lequel le rebord de l'élément disque forme une surface de contact entre le capuchon positif et le joint d'étanchéité isolant empêchant une fuite de batterie.
7. Un ensemble évent de sécurité de batterie selon la revendication 6, dans
25 lequel la surface de contact est soudée au laser.
8. Un ensemble évent de sécurité de batterie selon la revendication 1, dans lequel la languette positive est soudée au dispositif d'interruption de circuit.

9. Un ensemble évent de sécurité de batterie selon la revendication 1, dans lequel le capuchon positif est fait en matériau de nickel plaqué de fer.

10. Un ensemble évent de sécurité de batterie selon la revendication 1, dans lequel le disque évent de sécurité a une surface de contact contre le joint d'étanchéité isolant empêchant une fuite de batterie.

11. Un ensemble évent de sécurité de batterie selon la revendication 10, dans lequel la surface de contact du disque évent de sécurité a une interface avec le joint d'étanchéité isolant distribuant de l'énergie de soudage par ultrasons au capuchon positif.

12. Un ensemble évent de sécurité de batterie selon la revendication 1, dans lequel le disque évent de sécurité a une paroi ensachée se projetant vers le bas s'insérant dans une fente dans un des épaulements le plus à l'intérieur du joint d'étanchéité isolant et formant un élément support pour soudage sur le dispositif d'interruption de circuit.

13. Un ensemble évent de sécurité de batterie selon la revendication 1, dans lequel la languette positive est faite en aluminium.

14. Un ensemble évent de sécurité de batterie selon la revendication 1, dans lequel le disque évent de sécurité est poinçonné à partir d'aluminium pur.

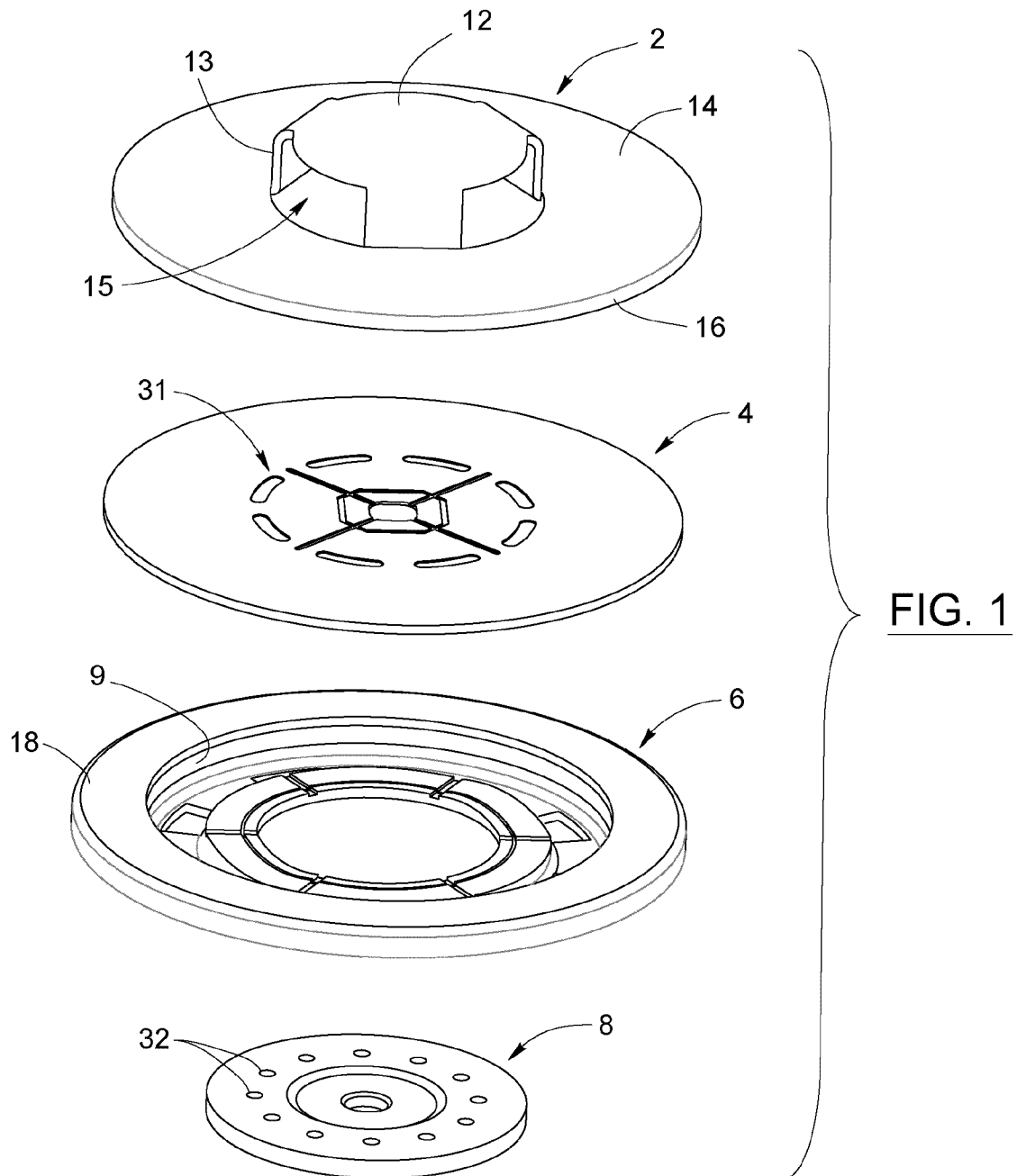
15. Un ensemble évent de sécurité de batterie selon la revendication 1, dans lequel l'arrangement de lignes d'affaiblissement comprend une série extérieure de lignes de faiblesse réparties circulairement et espacées les unes des autres, de lignes de faiblesse formant une figure en X dirigées vers l'intérieur depuis les lignes de faiblesse réparties circulairement, et une série octogonale intérieure de lignes de

faiblesse près du bouton central du disque évent de sécurité et coopérant avec les lignes de faiblesse formant une figure en X.

16. Un ensemble évent de sécurité de batterie selon la revendication 1, dans lequel le bouton du disque évent de sécurité et le dispositif d'interruption de circuit ont une interface soudée au laser et déchirable par mouvement vers le haut du disque évent de sécurité lorsqu'une pression de gaz à l'intérieur du boîtier de batterie dépasse un seuil limite prédéterminé de pression.
17. Un ensemble évent de sécurité de batterie selon la revendication 1, dans lequel le joint d'étanchéité isolant est fait en un matériau plastique injecté.
18. Un ensemble évent de sécurité de batterie selon la revendication 1, dans lequel la partie intérieure du joint d'étanchéité isolant a une épaisseur empêchant le dispositif d'interruption de circuit de s'élever et entrer en contact avec le disque évent de sécurité pour préserver un passage d'échappement de gaz minimum entre le dispositif d'interruption de circuit et le disque évent de sécurité pour rompre une interface du bouton et du dispositif d'interruption de circuit et pousser le bouton vers le haut sous un effet d'écoulement de pression de gaz à travers l'interface.
19. Un ensemble évent de sécurité de batterie selon la revendication 1, dans lequel les trous traversants verticaux du dispositif d'interruption de circuit sont répartis circonférentiellement.
20. Un ensemble évent de sécurité de batterie selon la revendication 1, dans lequel le dispositif d'interruption de circuit est fait en alliage d'aluminium procurant un degré de rigidité prédéterminé.
21. Un ensemble évent de sécurité de batterie selon la revendication 1, dans lequel le dispositif d'interruption de circuit a une surface d'évidement supérieure

favorisant une rupture d'une interface du dispositif d'interruption de circuit et du bouton à une pression de gaz prédéterminée.

1/2



2/2

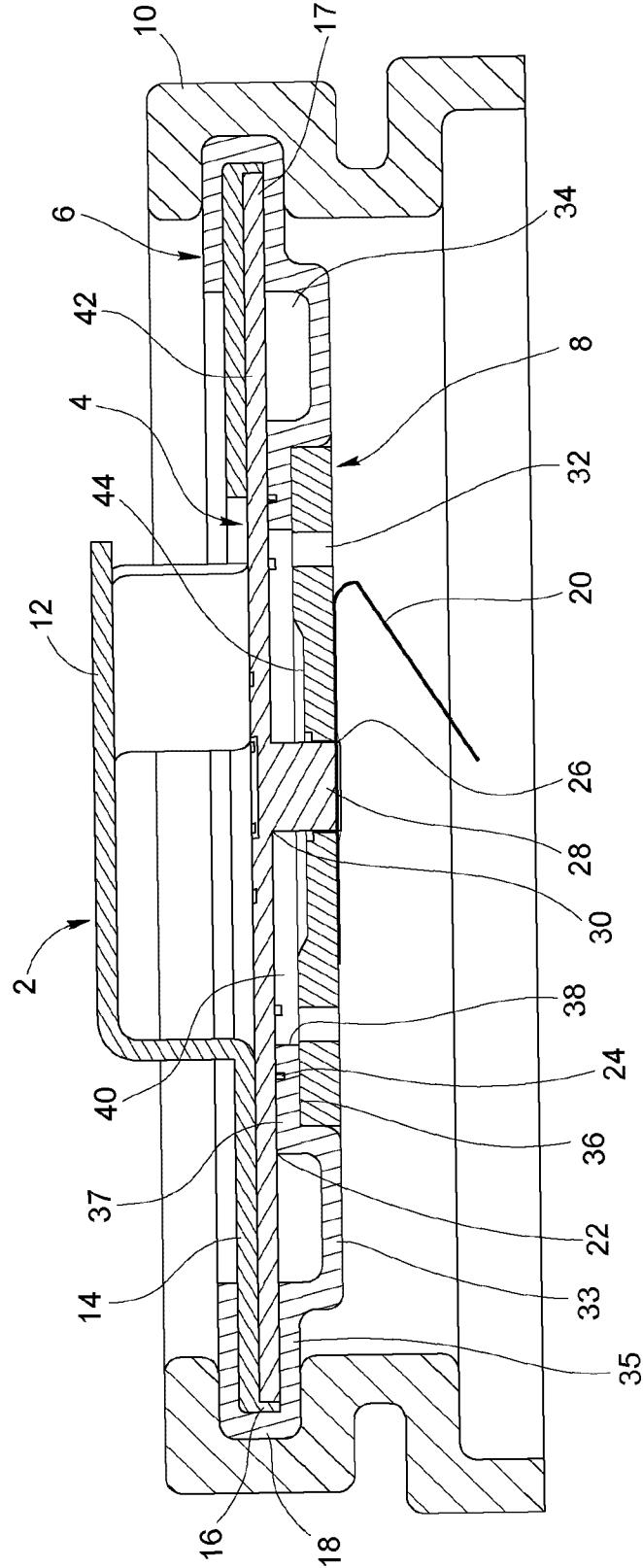


FIG. 2

