

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①① N° de publication :

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 130 074

②① N° d'enregistrement national :

21 13015

⑤① Int Cl⁸ : **H 01 M 10/60** (2022.01)

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 06.12.21.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 09.06.23 Bulletin 23/23.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥③ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : **SAFRAN ELECTRICAL & POWER**
Société par actions simplifiée (SAS) — FR.

⑦② Inventeur(s) : GAYA Caroline et PINARD Frédéric.

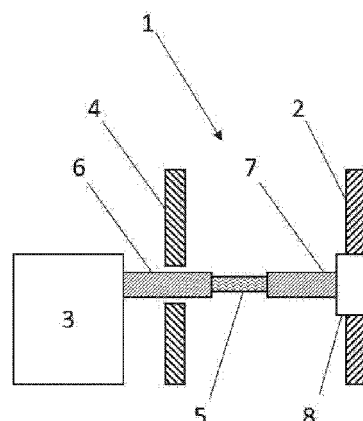
⑦③ Titulaire(s) : **SAFRAN ELECTRICAL & POWER**
Société par actions simplifiée (SAS).

⑦④ Mandataire(s) : Casalunga.

⑤④ Dispositif d'alimentation électrique à protection thermique intégrée.

⑤⑦ Dispositif d'alimentation électrique (1) comprenant un équipement (3), une première barre de puissance (6) connectée à l'équipement (3), une deuxième barre de puissance (7) connectée à un connecteur de puissance (8), un dispositif thermiquement sensible (5) disposé entre les deux barres de puissance (6,7) de sorte à assurer la conduction électrique entre elles, le dispositif thermiquement sensible (5) étant configuré pour fondre en cas d'élévation de sa température due à un emballement thermique de l'équipement (3).

Figure pour l'abrégé : Fig 1



FR 3 130 074 - A1



Description

Titre de l'invention : Dispositif d'alimentation électrique à protection thermique intégrée

Domaine technique

- [0001] L'invention a pour domaine technique les systèmes d'alimentation électrique, et plus particulièrement la protection thermique de tels systèmes

Techniques antérieures

- [0002] Une batterie contient plusieurs cellules, pouvant chacune être l'objet d'un emballement thermique. Par emballement thermique, on entend une élévation de température incontrôlée et potentiellement incontrôlable, pouvant mener à une destruction et/ou à un départ de feu. Ce phénomène d'emballement peut être déclenché par une initiation thermique, électrique, ou mécanique. Un tel emballement peut également être dû à un défaut interne de la cellule.
- [0003] De par les risques d'explosion et de départ de feu, l'emballement thermique d'une batterie doit être évité.
- [0004] Pour éviter cela, des solutions sont mises en place tel qu'une coupure charge/surcharge, une mise en place de « balancing », ou encore un refroidissement de la batterie. Toutefois, le phénomène de court-circuit interne dû à un défaut de la cellule ne pourra jamais être supprimé et devient d'autant plus critique sur des batteries contenant un large nombre de cellules. Ainsi, le phénomène d'emballement thermique ne peut être supprimé et il est essentiel de pouvoir le contenir.
- [0005] Des solutions sont déjà utilisées pour permettre de contenir les flammes et débris au sein d'une batterie et empêcher qu'une élévation de la température se répercute sur l'ensemble de l'équipement. Par exemple, il est possible de réaliser un confinement basé sur l'utilisation d'un tissu haute technologie type « haut fourneau » / « protection turbine » pour protéger le boîtier de la batterie ainsi que pour contenir les flammes et débris à l'intérieur de celle-ci. Le document FR3095895 au nom de la demanderesse divulgue une telle protection.
- [0006] Alors que le boîtier batterie est souvent protégé ou directement développé dans des matériaux capables de supporter les contraintes des flammes ou d'élévation de température, les différents éléments composant la batterie, notamment les connecteurs ne bénéficient pas d'une telle protection.
- [0007] Or, malgré le choix de matériaux résistants, les connecteurs de puissance ne sont pas capables de supporter par eux-mêmes de telles élévations de température. Par ailleurs, le choix des connecteurs de puissance est limité compte tenu du faible nombre de connecteurs certifiés pour l'aéronautique.

[0008] Il existe ainsi un besoin pour une protection des connecteurs de puissance efficace à la fois contre la transmission de chaleur par convection et radiation mais aussi contre la conduction thermique à travers la barre de puissance. La protection doit également être efficace contre les flammes/débris/projection.

Exposé de l'invention

[0009] L'invention a pour objet un dispositif d'alimentation électrique comprenant un équipement, une première barre de puissance connectée à l'équipement, une deuxième barre de puissance connectée à un connecteur de puissance, un dispositif thermiquement sensible disposé entre les deux barres de puissance de sorte à assurer la conduction électrique entre elles, le dispositif thermiquement sensible étant configuré pour fondre en cas d'élévation de sa température au-delà de sa température de fusion due à un emballement thermique de l'équipement.

[0010] Le dispositif d'alimentation électrique peut comprendre un pare-feu entre l'équipement et l'élément thermiquement sensible.

[0011] Le pare-feu peut être souple, notamment en tissu résistant à la chaleur.

[0012] Le pare-feu peut être rigide.

[0013] Le connecteur de puissance peut être disposé dans un habillage englobant l'élément thermiquement sensible, le pare-feu, les barres de puissance et l'équipement.

[0014] L'équipement peut être une batterie.

[0015] La batterie peut être une batterie à cellules électrochimiques.

[0016] Un autre objet de l'invention est un aéronef muni d'un dispositif d'alimentation électrique tel que décrit ci-dessus.

[0017] Le dispositif d'alimentation électrique présente l'avantage d'être totalement passif et de ne pas reposer sur une détection d'emballement thermique par un capteur. Il n'y a donc pas de risque de défaut et de non activation de l'élément thermique sensible du dispositif d'alimentation électrique.

Brève description des dessins

[0018] D'autres buts, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif et faite en référence aux dessins annexés sur lesquels :

[0019] - la [Fig.1] illustre le dispositif d'alimentation électrique avant un emballement thermique, et

[0020] - la [Fig.2] illustre le dispositif d'alimentation électrique après un emballement thermique.

Description détaillée

[0021] Sur la [Fig.1], le dispositif d'alimentation électrique 1 comprend un habillage 2 à l'intérieur duquel est disposé un équipement 3 à protéger. Il s'agit notamment d'une

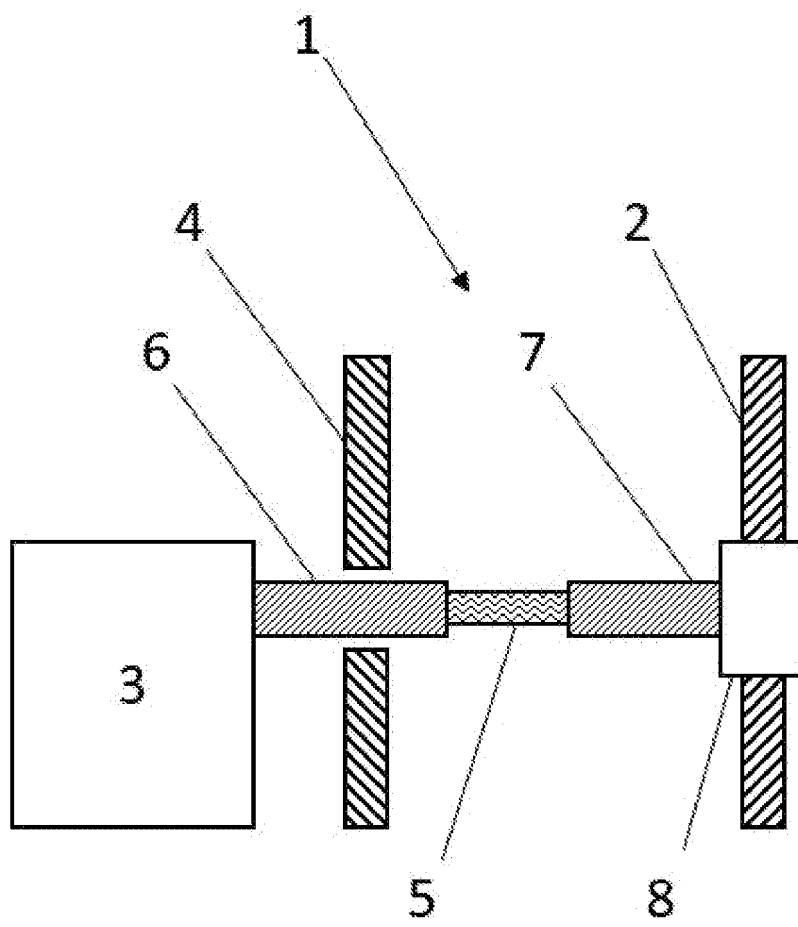
batterie. L'équipement 3 est également disposé à l'intérieur d'un pare-feu 4, comme par exemple, le tissu haute technologie Safran (protection vis-à-vis des flammes/débris et convection/radiation). On comprend ainsi que le pare-feu 4 se situe à l'intérieur de l'habillage 4.

- [0022] Le dispositif d'alimentation électrique 1 comprend un élément thermiquement sensible 5 connecté entre deux barres de puissance 6,7. Une première barre de puissance 6 est connectée à l'équipement 3 et tandis que la deuxième barre de puissance 7 est connectée à un connecteur de puissance 8. Le connecteur de puissance 8 permet d'interfacer l'équipement 3 avec un réseau électrique, notamment à bord d'un aéronef.
- [0023] L'élément thermiquement sensible 5 est apte à assurer la conduction électrique entre les deux barres de puissance 6,7. Il est configuré pour fondre lorsque sa température dépasse un seuil prédéterminé de sorte à interrompre tant la conduction électrique que thermique entre les deux barres de puissance 6,7. Le circuit est alors ouvert et la propagation de chaleur par conduction thermique n'est plus possible, protégeant par conséquent le connecteur de puissance. La [Fig.2] illustre le dispositif d'alimentation électrique 1 alors que l'élément thermiquement sensible 5 a fondu.
- [0024] La température prédéfinie est déterminée en fonction de la température limite d'endommagement du connecteur de puissance 8. Cette température est généralement fixée à une valeur comprise entre 100°C et 110°C pour les connecteurs de puissance actuellement disponibles et certifiés pour l'aéronautique.
- [0025] L'élévation de température de l'élément thermiquement sensible 5 peut être due à une circulation de puissance électrique anormalement élevée. En cas d'emballement thermique de l'équipement 3, l'élévation de température peut être due à une conduction thermique à travers la première barre de puissance 6 ou à une élévation de température de l'environnement immédiat de l'élément thermiquement sensible 5.
- [0026] De plus, l'élément thermiquement sensible 5 est configuré de sorte que le matériau le constituant et sa disposition entre les deux barres de puissance 6,7 ne puisse créer un nouveau pont thermique.
- [0027] Pour réaliser cela, l'élément thermiquement sensible 5 est disposé dans l'alignement des barres de puissance 6,7.
- [0028] Il a été décrit ci-dessus que l'équipement 3 pouvait être une batterie. On comprendra qu'il s'agit, de façon générale, de tout équipement électrique pouvant être à l'origine d'un emballement thermique ou d'un feu.

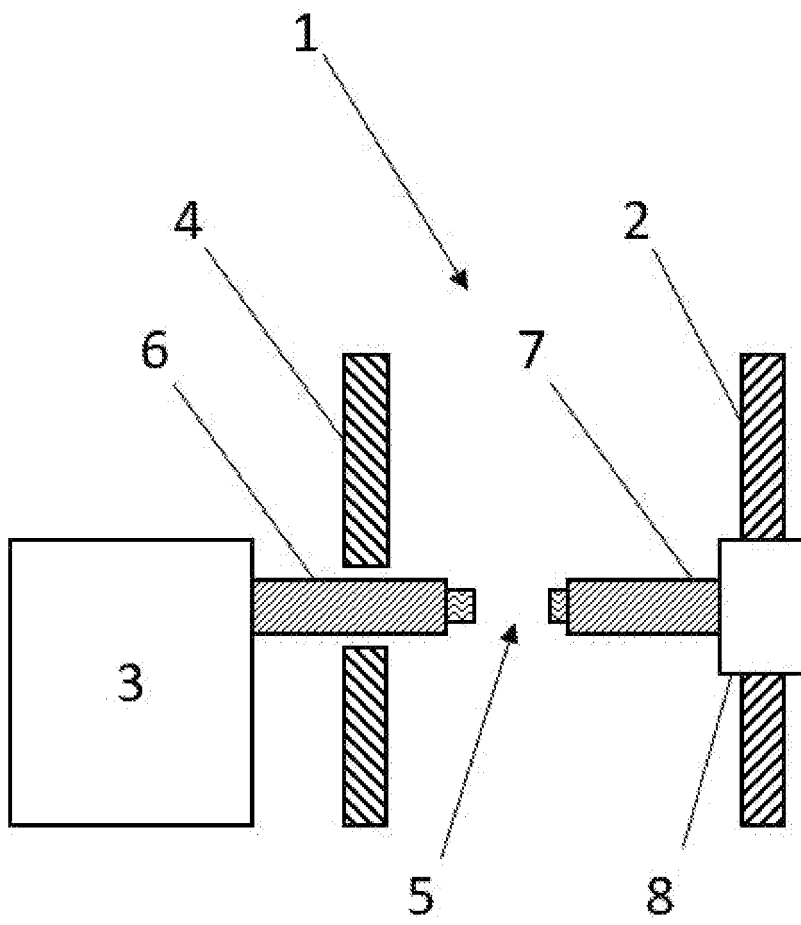
Revendications

- [Revendication 1] Dispositif d'alimentation électrique (1) comprenant un équipement (3), une première barre de puissance (6) connectée à l'équipement (3), une deuxième barre de puissance (7) connectée à un connecteur de puissance (8), un dispositif thermiquement sensible (5) disposé entre les deux barres de puissance (6,7) de sorte à assurer la conduction électrique entre elles, le dispositif thermiquement sensible (5) étant configuré pour fondre en cas d'élévation de sa température au-delà de sa température de fusion due à un emballage thermique de l'équipement (3).
- [Revendication 2] Dispositif d'alimentation électrique (1) selon la revendication 1, comprenant un pare-feu (4) entre l'équipement (3) et l'élément thermiquement sensible (5).
- [Revendication 3] Dispositif d'alimentation électrique (1) selon la revendication 2, dans lequel le pare-feu (4) est souple, notamment en tissu résistant à la chaleur.
- [Revendication 4] Dispositif d'alimentation électrique (1) selon la revendication 2, dans lequel le pare-feu (4) est rigide.
- [Revendication 5] Dispositif d'alimentation électrique (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel le connecteur de puissance (8) est disposé dans un habillage (2) englobant l'élément thermiquement sensible (5), le pare-feu (4), les barres de puissance (6,7) et l'équipement (3).
- [Revendication 6] Dispositif d'alimentation électrique (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel l'équipement (3) est une batterie.
- [Revendication 7] Dispositif d'alimentation électrique (1) selon la revendication 6, dans lequel la batterie est une batterie à cellules électrochimiques.
- [Revendication 8] Aéronef muni d'un dispositif d'alimentation électrique (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7.

[Fig. 1]



[Fig. 2]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 900688
FR 2113015

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 2018/109016 A1 (FEES HEINER [DE] ET AL)	1-8	H01M10/60
Y	19 avril 2018 (2018-04-19)		
Y	* alinéas [0062] - [0064]; figures 3c, 4g, 4h *	5	
Y	WO 2015/106848 A1 (JOHNSON CONTROLS ADVANCED POWER SOLUTIONS GMBH [DE])	5	
X	23 juillet 2015 (2015-07-23)		
	* page 7, ligne 12 - page 8, ligne 8; figures 1,2 *		
X	CN 214 279 894 U (SHANGHAI TANCHENG TECH CO LTD) 24 septembre 2021 (2021-09-24)	1,2,4,6, 7	
	* alinéas [0018] - [0021]; figure 1 *		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			H01M H01H
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
20 juillet 2022		Rischard, Marc	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2113015 FA 900688**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **20-07-2022**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2018109016 A1		19-04-2018	CN 110024170 A	16-07-2019
			EP 3526840 A1	21-08-2019
			US 2018109016 A1	19-04-2018
			US 2019115675 A1	18-04-2019
			US 2019334261 A1	31-10-2019
			WO 2018071850 A1	19-04-2018

WO 2015106848 A1		23-07-2015	DE 102014100399 A1	30-07-2015
			WO 2015106848 A1	23-07-2015

CN 214279894 U		24-09-2021	AUCUN	
