

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
**INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**
—
COURBEVOIE
—

①① N° de publication : **3 091 461**

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

②① N° d'enregistrement national : **19 00010**

⑤① Int Cl⁸ : **H 05 K 7/20 (2019.01), H 01 R 9/22**

①②

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ Module de distribution électrique compartimenté par des cloisons comportant des canaux de ventilation et/ou de passage de câbles de commande.

②② Date de dépôt : 02.01.19.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 03.07.20 Bulletin 20/27.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 04.12.20 Bulletin 20/49.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

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

⑦② Inventeur(s) : BOISNIER Benjamin, LEMASSON
Loïc et AVIGNON Philippe Pierre.

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

⑦④ Mandataire(s) : BREVALEX.

FR 3 091 461 - B1



Description

Titre de l'invention : Module de distribution électrique compartimenté par des cloisons comportant des canaux de ventilation et/ou de passage de câbles de commande

Domaine technique

[0001] L'invention concerne un module de distribution électrique pour application aéronautique portant des composants de puissance pilotés par des câbles de commande, un tel module faisant typiquement partie d'un meuble de distribution électrique dans lequel sont montés plusieurs modules.

Technique antérieure

- [0002] Comme représenté schématiquement sur la figure 1, un module 1 de distribution électrique destiné à être installé dans un meuble électrique d'aéronef comporte une structure 2 ayant ici une forme de bac dans laquelle sont installés différents composants de puissance 3 qui sont typiquement des éléments de commutation et des disjoncteurs.
- [0003] Cette structure 2 est équipée de plusieurs cloisons internes 4, délimitant des compartiments recevant chacun plusieurs composants de puissance 3, chaque composant étant piloté par un câble de commande 6 fixés par des colliers aux portions supérieures des cloisons 4 ou des parois latérales de la structure 2.
- [0004] Chaque composant 3 est par ailleurs relié à des barres de puissance non visibles sur la figure 1 qui sont rapportées en région inférieure de la structure 2 du module, pour être à distance des câbles de commande 6 afin de ne pas perturber les signaux de pilotage circulant dans ces câbles.
- [0005] Un tel module comporte ainsi de nombreux éléments de fixation tels que les colliers d'accrochage des câbles commande, des organes de fixation des barres de puissance, ainsi que de nombreux éléments de marquage de ces conducteurs électriques, de sorte que le montage et la connexion des composants avec leurs câbles et leurs barres de puissance dans la structure est fastidieuse, et par là-même coûteuse.
- [0006] Par ailleurs, ces composants 3 sont ventilés par un flux d'air global non représenté pour les refroidir. En cas de surchauffe d'un composant, cette ventilation peut s'avérer insuffisante, le composant en question pouvant alors surchauffer voire prendre feu, réchauffant de fait les autres composants.
- [0007] Le but de l'invention est d'apporter un agencement de module de distribution électrique qui soit compact et simple à équiper tout et assurant au moins une ségrégation des câbles de commande et des barres de puissance et un refroidissement efficace des composants électriques.

Exposé de l'invention

- [0008] A cet effet, l'invention a pour objet un module de distribution électrique comprenant une plaque équipée de barres de puissance et portant une cloison principale ainsi que des cloisons latérales délimitant conjointement plusieurs logements destinés chacun à recevoir un composant électrique de puissance, dans lequel la cloison principale comporte au moins un canal, et dans lequel chaque cloison latérale comprend au moins un canal qui communique avec un canal de la cloison principale et qui est terminé par une ouverture débouchant dans un logement que cette cloison latérale délimite, pour assurer par ces canaux l'acheminement et le maintien de câbles de commandes vers chaque logement et/ou une ventilation indépendante de chaque logement.
- [0009] Grâce à l'invention, les cloisons assurent une ségrégation des câbles de commande et/ou un refroidissement optimisé au plus près de chacun des composants électriques du module.
- [0010] L'invention concerne également un module ainsi défini, dans lequel la cloison principale comporte un canal de circulation d'air et un canal électrique formant goulotte pour recevoir un ou des câbles de commande, et dans lequel chaque cloison latérale comporte un canal de circulation d'air et un canal électrique formant goulotte pour recevoir des câbles de commande qui communique avec un canal correspondant de la cloison principale.
- [0011] L'invention concerne également un module ainsi défini, dans lequel chaque cloison latérale comporte une ouverture terminant son canal électrique et formant un siège portant une prise de commande raccordée à un câble de commande s'étendant dans ce canal électrique, et dans lequel cette prise est orientée perpendiculairement à la plaque pour recevoir un connecteur d'un composant électrique de puissance.
- [0012] L'invention concerne également un module ainsi défini, comprenant une prise de commande générale située en extrémité de la cloison principale qui est reliée à chaque prise de commande par des câbles de commande s'étendant dans les canaux électriques de la cloison principale et des cloisons latérales.
- [0013] L'invention concerne également un module ainsi défini, comportant des barres de puissance intégrées dans l'épaisseur de la plaque et qui comportent chacune une extrémité dépassant d'une face de cette plaque pour former une borne de puissance pour un composant électrique de puissance.
- [0014] L'invention concerne également un module ainsi défini, dans lequel chaque borne de puissance comporte un trou taraudé orienté perpendiculairement à la plaque
- [0015] L'invention concerne également un module ainsi défini, dans lequel chaque cloison comporte au moins une paroi couverte d'un revêtement anti-feu sur l'essentiel de sa surface.

[0016] L'invention concerne également un module ainsi défini, dans lequel la cloison principale comporte deux parois couvertes l'une et l'autre d'un revêtement anti-feu sur l'essentiel de leurs surfaces respectives.

[0017] L'invention concerne également un module ainsi défini, équipé d'au moins un composant de puissance comportant un levier d'extraction.

Brève description des dessins

[0018] [fig.1]

déjà décrite est une vue d'ensemble d'un module de distribution électrique de l'Etat de la technique ;

[0019] [fig.2]

est une vue schématique montrant l'agencement général du module ainsi que des cloisons et des composants électriques selon l'invention ;

[0020] [fig.3]

est une vue latérale en coupe locale d'un composant en place dans le module selon l'invention ;

[0021] [fig.4]

est une vue de dessus montrant l'agencement général du module ainsi que des cloisons et des composants électriques selon l'invention ;

[0022] [fig.5]

est une première vue en perspective montrant les cloisons du module selon l'invention ;

[0023] [fig.6]

est une deuxième vue en perspective des cloisons du module selon l'invention ;

[0024] [fig.7]

est une vue en perspective d'un composant à levier d'insertion/extraction à son état déverrouillé;

[0025] [fig.8]

est une vue en perspective d'un composant à levier d'insertion/extraction à son état verrouillé.

[0026] EXPOSÉ DÉTAILLÉ DE MODES DE RÉALISATION PARTICULIERS

[0027] L'idée à la base de l'invention est de prévoir un module dont les cloisons de séparations comprennent des canaux communiquant entre eux pour d'une part acheminer les câbles de commande à distance des barres de puissance, et d'autre part assurer une ventilation au plus près de chaque composant.

[0028] Comme visible sur la figure 2, le module selon l'invention comporte une plaque 8 généralement rectangulaire portant une cloison principale 9 et six cloisons latérales 11 pour délimiter six logements 12 recevant chacun un unique composant électrique de

puissance 13.

Cloisons

- [0029] La cloison principale 9 a une forme générale rectangulaire et s'étend perpendiculairement à la plaque 8 selon une direction dite longitudinale parallèle à deux bords opposés de cette plaque 8 en étant à mi-distance de ceux-ci. Cette cloison principale sépare ainsi la face supérieure 14 de la plaque 8 en une première moitié et une deuxième moitié repérées par 14A et 14B.
- [0030] Chaque cloison latérale 11 a aussi une forme rectangulaire, et s'étend aussi perpendiculairement à la face supérieure 14, mais en étant orientée transversalement, c'est-à-dire perpendiculairement à la cloison principale 9.
- [0031] Trois cloisons latérales 11 identiques espacées les unes des autres séparent ainsi la première moitié 14A en trois logements 12 sensiblement parallélépipédiques ayant approximativement les mêmes dimensions. Trois autres cloisons latérales 11 elles aussi identiques et espacées les unes des autres séparent la deuxième moitié 14B en trois autres logements 12 ayant les mêmes dimensions.
- [0032] La cloison principale 9 comporte deux parois 9.1 et 9.2 parallèles et espacées l'une de l'autre qui sont reliées l'une à l'autre par un séparateur supérieur 9.3 et par un séparateur inférieur 9.4 parallèles l'un à l'autre et perpendiculaires aux parois qu'ils réunissent.
- [0033] Ces séparateurs 9.3 et 9.4 délimitent dans la cloison 9 un canal de refoulement d'air 9r, un canal ou goulotte de commande électrique 9e, et un canal d'alimentation en air 9a. Lorsque la cloison principale 9 est en place sur la plaque 8 comme sur la figure 2, le canal de refoulement d'air 9r longe cette plaque 8, le canal d'alimentation en air est le plus éloigné de cette plaque 8, et le canal de commande s'étend entre le canal d'alimentation et le canal de refoulement.
- [0034] Chaque cloison latérale 11 comporte elle aussi deux parois 11.1 et 11.2 parallèles et espacées l'une de l'autre et reliées l'une à l'autre par un séparateur supérieur 11.3 et par un séparateur inférieur 11.4 parallèles l'un à l'autre et perpendiculaires aux parois qu'ils réunissent. Ces séparateurs 11.3 et 11.4 délimitent dans chaque cloison 11 un canal de refoulement d'air 11r, et un canal ou goulotte de commande électrique 11e. Lorsqu'une cloison latérale 11 est en place sur la plaque 8 comme sur la figure 2, son canal de refoulement d'air 11r longe cette plaque 8, et son canal de commande électrique 11e est espacé de cette plaque 8.
- [0035] Comme visible sur la figure 3, le séparateur supérieur 11.3 de chaque cloison latérale 11 s'étend parallèlement à la plaque 8 et comporte une ouverture formant siège dans lequel est montée une prise 11c recevant une prise correspondante 13c du composant électrique 13 installé dans le logement 12 que cette cloison latérale 11 délimite. Les ouvertures formant siège sont repérées par 11s sur la figure 5. Comme visible sur la

figure 3, lorsque l'ensemble est monté, un câble de commande 11t s'étend dans le canal électrique 11e en ayant son extrémité connectée à la prise de commande 11c portée par le séparateur 11.3 de la cloison 11.

Faisceau de commande

- [0036] Comme il ressort de la figure 4, chaque cloison latérale 11 comporte ainsi une prise de commande 11c portée par son séparateur supérieur 11.3, et un câble de commande 11t connecté à cette prise et qui s'étend dans le canal électrique 11e de cette cloison latérale 11. Ce câble de commande se prolonge dans le canal de commande électrique 9e de la cloison principale 9 pour être raccordé à une prise de commande générale 16 située à une extrémité de la cloison principale 9.
- [0037] L'ensemble des câbles de commande 11t constitue un faisceau électrique permettant de commander les différents composants 13, à partir de la prise de commande générale 16 à laquelle tous ces câbles 11t sont reliés.
- [0038] Comme visible sur la figure 3, chaque câble de commande 11t d'une cloison 11 part de la prise 11c dont cette cloison est équipée et à laquelle il est électriquement relié pour s'étendre dans le canal électrique 11e de cette cloison 11 et être engagé dans le canal électrique 9e de la cloison principale 9 pour être relié à la prise de commande générale 16. A ce titre, la paroi latérale 9.1 de la cloison principale 9 comporte au niveau de chaque cloison latérale 11 une ouverture de mise en communication du canal électrique 9e de cette cloison principale 9 avec le canal électrique 11e de la cloison latérale 11 correspondante, les canaux 9e et 11e étant à même distance de la plaque 8. L'autre paroi latérale 9.2 de la cloison 9 est également pourvue d'ouvertures de communication du même type, pour permettre l'installation dans les différentes cloisons du faisceau électrique de commande reliant la prise de commande générale 16 aux prises de commandes locales 11c. Alternativement, l'ensemble formé par la prise 11c et l'ensemble de câbles de commande 11t peut être formé par un seul composant incluant la prise et un circuit imprimé sous forme de nappe flexible.

Barres de puissance

- [0039] Outre sa prise de commande 13c par laquelle il est relié au faisceau de commande, chaque composant de puissance 13 est relié à des barres de puissance (bus-bar) qui sont intégrées dans l'épaisseur de la plaque 8.
- [0040] Trois de ces barres de puissance, repérées par 17, 18, 19, apparaissent sur la figure 4 : deux d'entre elles, à savoir les barres 17 et 19 dépassent de la tranche de la plaque 8 pour être reliées à un réseau de puissance de l'installation. La barre 18 ne dépasse pas des tranches de la plaque, et est uniquement intégrée à celle-ci pour relier l'une à l'autre les bornes de puissances de deux composants de puissance 13 montés dans des logements 12 contigus. Autrement dit, les barres de puissance 17-19 permettent

d'assurer la connexion de puissance de deux composants 13 contigus. D'autres barres de puissance non représentées sur la figure 4 permettent de relier les autres composants 13 entre eux et au réseau de puissance de l'installation.

- [0041] Comme visible sur la figure 2, la barre de puissance 17 comporte dans la plaque 8 une extrémité constituant une borne de puissance 17p repliée pour former un tronçon 17.1 qui dépasse perpendiculairement de la face supérieure de cette plaque 8 et qui est prolongé par une languette 17.2 rabattue parallèlement à la plaque 8 et à distance de celle-ci. La languette 17.2 comporte avantageusement un trou taraudé pour recevoir une vis 21 de connexion et de serrage d'une cosse de puissance 13p d'un composant 13.
- [0042] De la même manière, les autres barres de puissance qui sont intégrées à la plaque 8 sont terminées dans celle-ci par des extrémités de connexion ou bornes espacées de la face supérieure de cette plaque 8, et comportant avantageusement un trou taraudé pour recevoir une vis de fixation et de connexion d'une cosse de puissance de composant électrique 13.

Montage des composants de puissance

- [0043] Une fois que la cloison principale 9 et les cloisons latérales 11 ont été montées sur la plaque 8, et que les cloisons latérales 11 ont été équipées des prises de commandes 11c raccordées par les câbles de commandes 11t à la prise de commande générale 16, les composants de puissance 13 peuvent être installés dans le module.
- [0044] Le montage d'un composant de puissance 13 consiste à le positionner dans son logement, en plaçant ses deux cosses de puissance 13p sur les bornes des extrémités de connexion des deux barres de puissance débouchant dans ce logement, et à placer sa prise de commande 13c en vis-à-vis à la prise de commande 11c portée par la cloison 11 délimitant ce logement. Le composant 13 est ensuite enfoncé pour enficher sa prise de commande 13c dans la prise de commande 11c de la cloison 11 afin de le connecter au réseau de commande. Comme on l'aura compris, chaque prise de commande locale 11c est ici fixe et orientée perpendiculairement à la plaque 8, c'est-à-dire pour recevoir une prise 13c déplacée perpendiculairement à cette plaque dans un sens de rapprochement de cette dernière.
- [0045] Après cette opération, deux vis 21 sont engagées à travers les cosses de puissance 13p du composant 13 dans les trous taraudés des bornes des barres de puissance pour le connecter au réseau de puissance.
- [0046] Les composants de puissance 13 peuvent ainsi être montés et connectés les uns après les autres très simplement dans le module. De manière analogue, le remplacement d'un composant défectueux consiste à mettre le module hors tension, à dévisser les deux vis 21 reliant les cosses de ce composant au réseau de puissance, et à tirer sur le composant pour l'écarter de la plaque 8 afin de le déconnecter du réseau de commande

et de le retirer du module. Un nouveau composant peut alors être installé de façon très simple avant remise sous tension.

Refroidissement

[0047] Les cloisons du module selon l'invention qui assurent l'intégration et le maintien du faisceau de commande à distance des barres de puissance, sont aussi agencées pour ventiler de manière indépendante les différents logements 12 qu'elles délimitent.

[0048] L'air de refroidissement est acheminé vers les différents logements 12 principalement par le canal d'alimentation 9a de la cloison principale 9, c'est-à-dire par la partie supérieure de cette cloison principale, ce canal 9a étant celui qui est le plus éloigné de la plaque 8. Comme visible sur la figure 2, la paroi 9.1 comporte plusieurs ouvertures formant bouches d'alimentation 9b en air mettant chacune en communication le canal 9a avec un logement 12 correspondant de la moitié 14A. De la même manière, la paroi 9.2 comporte elle aussi des ouvertures 9b mettant en communication le canal 9a avec les logements 12 de la moitié 14B.

[0049] L'air de refroidissement qui est acheminé par le canal 9a est ainsi distribué dans les différents logements 12 via les bouches 9b, et cet air est collecté dans chaque logement au moyen des canaux de refoulement 11r.

[0050] A ce titre, la paroi latérale 9.1 de la cloison principale 9 comporte au niveau de chaque cloison latérale 11 une autre ouverture de mise en communication du canal de refoulement d'air 9r de cette cloison principale 9 avec le canal de refoulement d'air 11r de la cloison latérale 11 correspondante, les canaux 9r et 11r s'étendant le long de la plaque 8. L'autre paroi latérale 9.2 de la cloison 9 est également pourvue d'ouvertures du même type, de mise en communication du canal 9r de la cloison 9 avec les canaux 11r des autres cloisons latérales 11.

[0051] Complémentairement, la paroi 11.1 de chaque cloison latérale 11 comporte une bouche d'aspiration 11b, visible sur les figures 3, 5 et 6, mettant en communication son canal de refoulement d'air 11r avec le logement contigu à cette cloison 11. Les canaux 9r et 11r avec les ouvertures 9b forment ainsi un réseau de récupération et de refoulement de l'air de refroidissement qui collecte de manière indépendante l'air dans chaque logement 12.

[0052] Lorsque le module est en service, l'air de refroidissement entre dans chaque logement 12 en y étant acheminé par le canal 9a et à travers une bouche 9b, et il est évacué de chaque logement par la bouche d'aspiration 11b correspondante afin d'être refoulé et évacué par le réseau de refoulement que constituent conjointement les canaux 9r et 11r reliés entre eux.

[0053] Dans l'exemple de la figure 6, l'air de refroidissement refoulé dans le canal 9r est récupéré par un collecteur tubulaire central 22 communiquant avec une région centrale du canal 9r et avec les canaux 11r des deux cloisons latérales 11 opposées médianes.

Ce collecteur tubulaire s'étend perpendiculairement à la plaque 8 qu'il traverse pour déboucher en vis-à-vis de la jonction des canaux de refoulement de la cloison centrale et des deux cloisons latérales médianes.

Protection contre le feu

[0054] Afin d'améliorer la sécurité de fonctionnement du module, chaque cloison est pourvue d'un revêtement anti-feu, pour assurer que dans le cas où un module s'enflammerait, il ne risque pas d'enflammer les modules situés dans des logements contigus.

[0055] Dans ce cadre, d'une part, la paroi 11.2 de chaque cloison latérale 11 est couverte d'un revêtement anti-feu sur l'essentiel de sa surface, et d'autre part les deux parois 9.1 et 9.2 de la cloison centrale sont couvertes d'un revêtement anti-feu sur l'essentiel de leurs surfaces respectives. Sur la figure 4, les parois couvertes de revêtement anti-feu sont représentées en traits forts.

Composants à levier d'extraction

[0056] Dans l'exemple des figures 2 à 4, chaque composant 13 est installé dans un logement 12 par connexion directe de sa prise de commande 13c dans la prise de commande 11c correspondante du logement 12, puis en vissant les vis 21 à travers les cosses 13p de ce composant 13 dans les bornes de puissance 17p.

[0057] Le module selon l'invention peut aussi être équipé avec des composants électriques de puissance 13' à levier d'insertion/extraction du type illustrés sur les figures 7 et 8. Un tel composant 13' comporte plus particulièrement un levier rotatif 15' mobile entre un état déployé de déverrouillage correspondant à celui de la figure 7, et un état rabattu de verrouillage correspondant à celui de la figure 8.

[0058] Dans un tel composant 13' chaque cosse de puissance 13p' comporte une fiche de connexion 13f' en forme de plot qui s'insère directement dans un trou d'une borne de puissance correspondante, pour connecter ce composant au réseau de puissance par simple encliquetage, c'est-à-dire sans vis de serrage.

[0059] Le levier 15' comporte deux flancs 15.1' et 15.2' accouplés au corps du composant pour former une liaison pivot de ce levier 15' par rapport au corps, autour d'un axe AX perpendiculaire à la direction d'insertion du composant, c'est-à-dire aux fiches 13f'. Chaque flanc 15.1', 15.2' comporte deux gorges externes aptes à recevoir des plots de guidage fixes non visibles sur les figures et portés par le module.

[0060] L'installation d'un composant 13' consiste ainsi à d'abord positionner son levier 15' dans l'état déverrouillé, puis à placer ce composant 13' avec ses fiches 13f' en vis-à-vis des bornes de puissance et sa prise de commande 13c en vis-à-vis de la prise de commande 11c du logement. Le composant 13' est ensuite abaissé dans le logement pour engager les plots fixe dans les gorges latérales, après quoi le levier 15' est rabattu

vers sa position de verrouillage pour brancher électriquement et complètement le composant.

[0061] Le retrait d'un tel composant 13' lorsqu'il doit être remplacé consiste, à l'inverse, à manipuler son levier 15' pour le déplacer de sa position de verrouillage à sa position déverrouillée, ce qui a pour effet d'écartier le composant 13' de la plaque 8 tout en le déconnectant simultanément du circuit de puissance et du circuit de commande. Le composant 13' peut alors être retiré du module, pour y être remplacé par un nouveau composant.

Avantages

[0062] D'une manière générale, l'invention permet d'apporter une solution de module dont les cloisons assurent une ségrégation des câbles de commande et des barres de puissance, une protection contre le feu des différents modules, un refroidissement optimisé au plus près de chaque composant, et une interface électromécanique permettant de faciliter le montage et le démontage de chaque composant électrique.

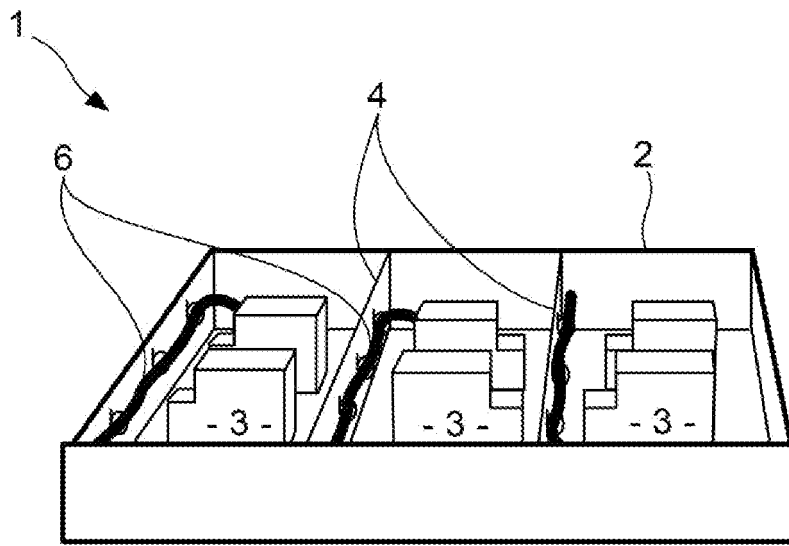
[0063] Chaque cloison assure ainsi la ségrégation physique, électrique et thermique des différents éléments du module tout en assurant le passage et le maintien des câbles de commande et leur refroidissement.

Revendications

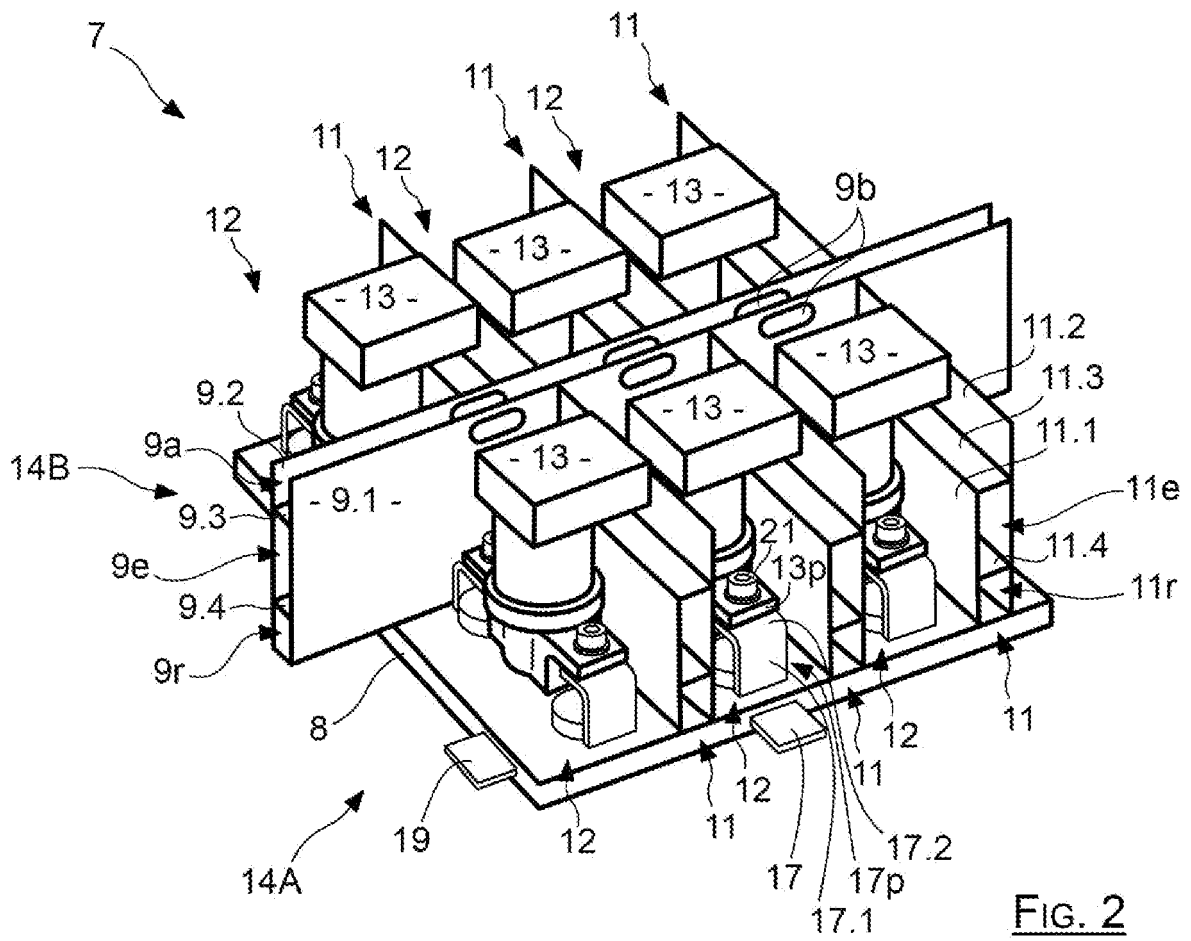
- [Revendication 1] Module de distribution électrique comprenant une plaque (8) équipée de barres de puissance (17-19) et portant une cloison principale (9) ainsi que des cloisons latérales (11) délimitant conjointement plusieurs logements (12) destinés chacun à recevoir un composant électrique de puissance (13, 13'), dans lequel la cloison principale (9) comporte au moins un canal (9e, 9r), et dans lequel chaque cloison latérale (11) comprend au moins un canal (11e, 11r) qui communique avec un canal (9e, 9r) de la cloison principale (9) et qui est terminé par une ouverture (11b) débouchant dans un logement (12) que cette cloison latérale (11) délimite, pour assurer par ces canaux l'acheminement et le maintien de câbles de commandes (11t) vers chaque logement (12) et/ou une ventilation indépendante de chaque logement (12).
- [Revendication 2] Module selon la revendication 1, dans lequel la cloison principale (9) comporte un canal (9r) de circulation d'air et un canal électrique (9e) formant goulotte pour recevoir un ou des câbles de commande (11t), et dans lequel chaque cloison latérale (11) comporte un canal (11r) de circulation d'air et un canal électrique (11e) formant goulotte pour recevoir des câbles de commande (11t) qui communique avec un canal correspondant (9r, 9e) de la cloison principale (9).
- [Revendication 3] Module selon la revendication 2, dans lequel chaque cloison latérale (11) comporte une ouverture (11s) terminant son canal électrique (11e) et formant un siège portant une prise de commande (11c) raccordée à un câble de commande (11t) s'étendant dans ce canal électrique (11e), et dans lequel cette prise (11c) est orientée perpendiculairement à la plaque (8) pour recevoir un connecteur d'un composant électrique de puissance (13, 13').
- [Revendication 4] Module selon la revendication 3, comprenant une prise de commande générale (16) située en extrémité de la cloison principale (9) qui est reliée à chaque prise de commande (11c) par des câbles de commande (11t) s'étendant dans les canaux électriques (9e, 11e) de la cloison principale (9) et des cloisons latérales (11).
- [Revendication 5] Module selon l'une des revendications précédentes, comportant des barres de puissance (17, 19) intégrées dans l'épaisseur de la plaque (8) et qui comportent chacune une extrémité dépassant d'une face de cette plaque (8) pour former une borne de puissance (17p) pour un composant électrique de puissance (13, 13').

- [Revendication 6] Module selon la revendication 5, dans lequel chaque borne de puissance (17p) comporte un trou taraudé orienté perpendiculairement à la plaque (8)
- [Revendication 7] Module selon l'une des revendications précédentes, dans lequel chaque cloison (9, 11) comporte au moins une paroi (9.1, 9.2, 11.2) couverte d'un revêtement anti-feu sur l'essentiel de sa surface.
- [Revendication 8] Module selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la cloison principale (9) comporte deux parois (9.1, 9.2) couvertes l'une et l'autre d'un revêtement anti-feu sur l'essentiel de leurs surfaces respectives.
- [Revendication 9] Module selon l'une des revendications précédentes, équipé d'au moins un composant de puissance (13') comportant un levier d'extraction (15').

[Fig. 1]

FIG. 1

[Fig. 2]

FIG. 2

[Fig. 3]

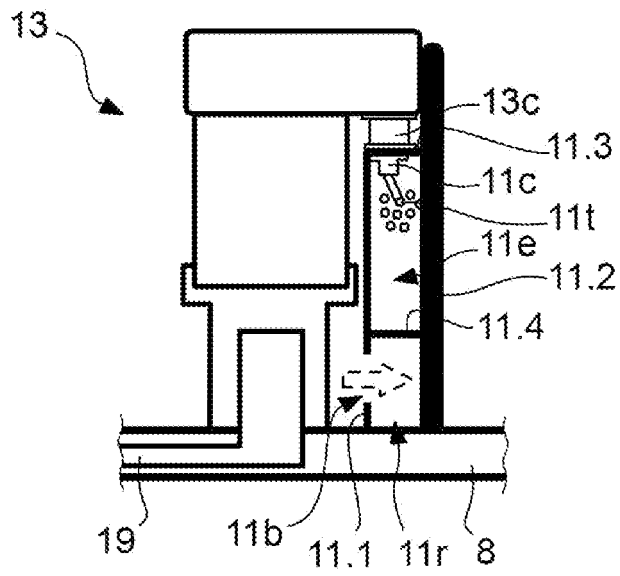


FIG. 3

[Fig. 4]

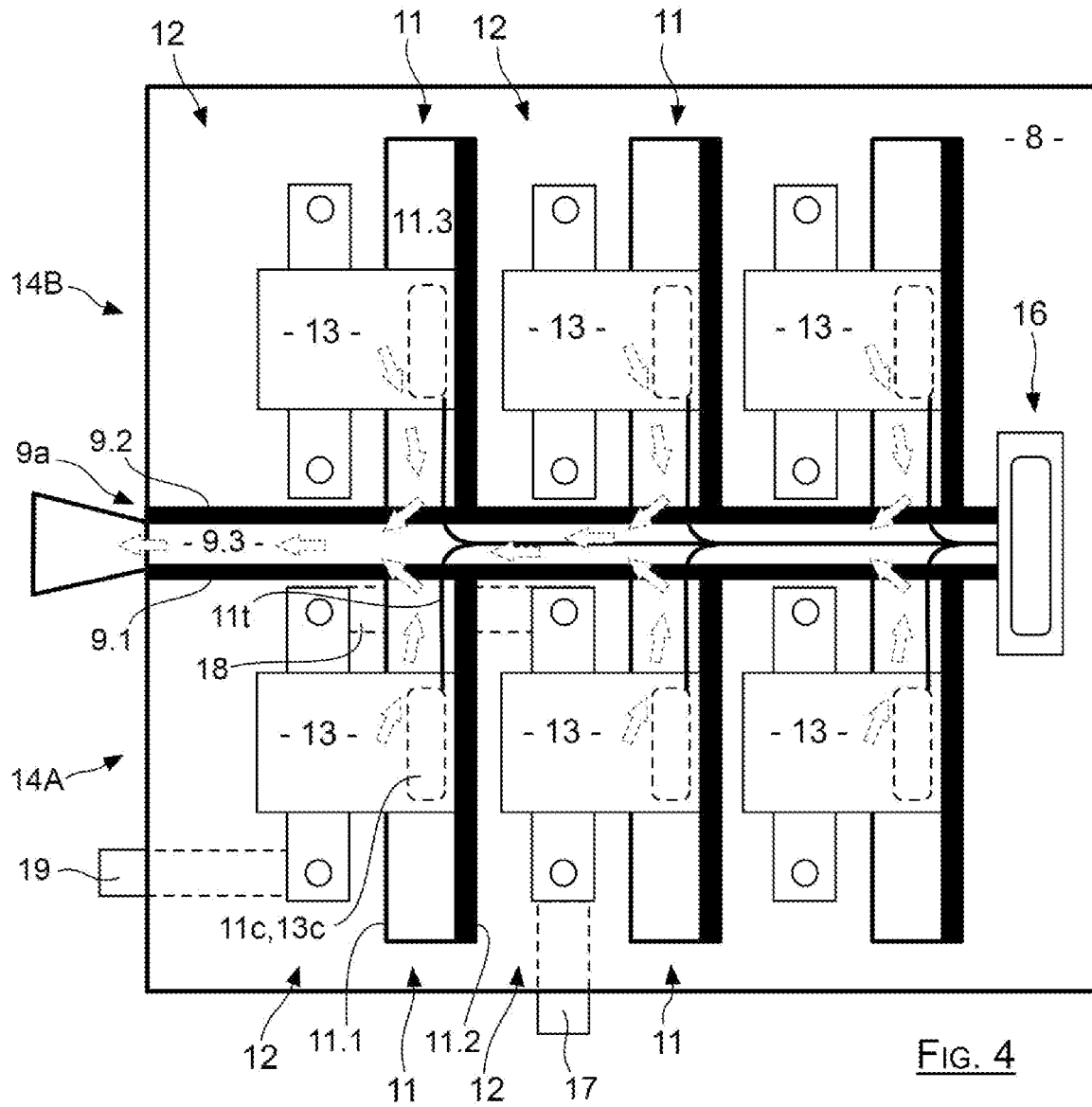


FIG. 4

[Fig. 5]

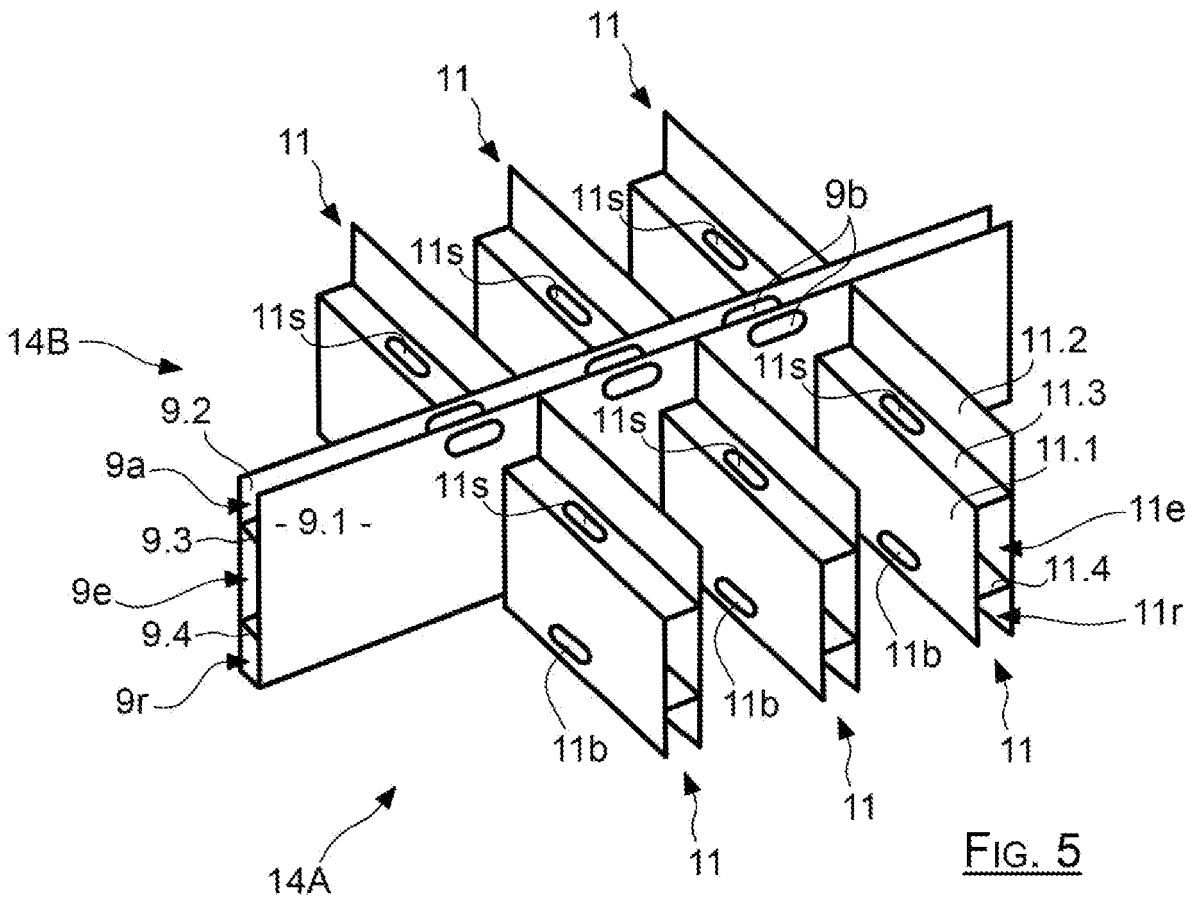


FIG. 5

[Fig. 6]

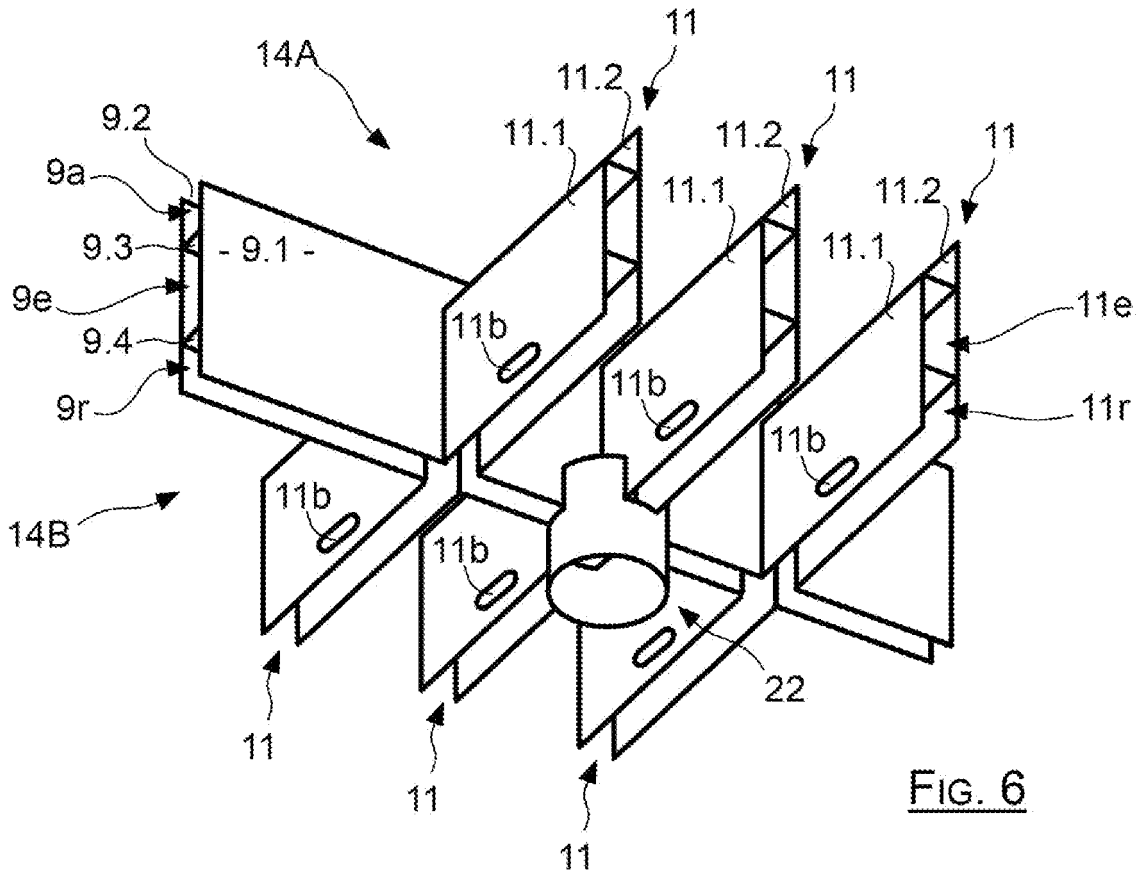


FIG. 6

[Fig. 7]

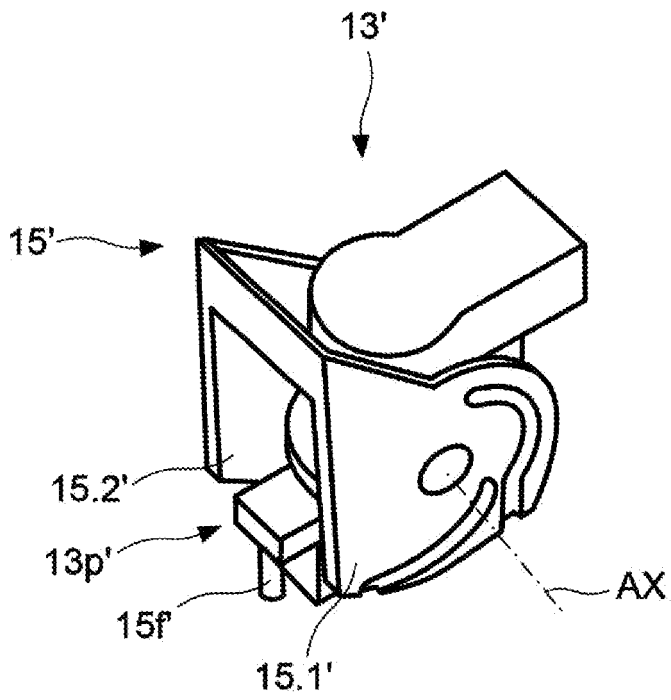


FIG. 7

[Fig. 8]

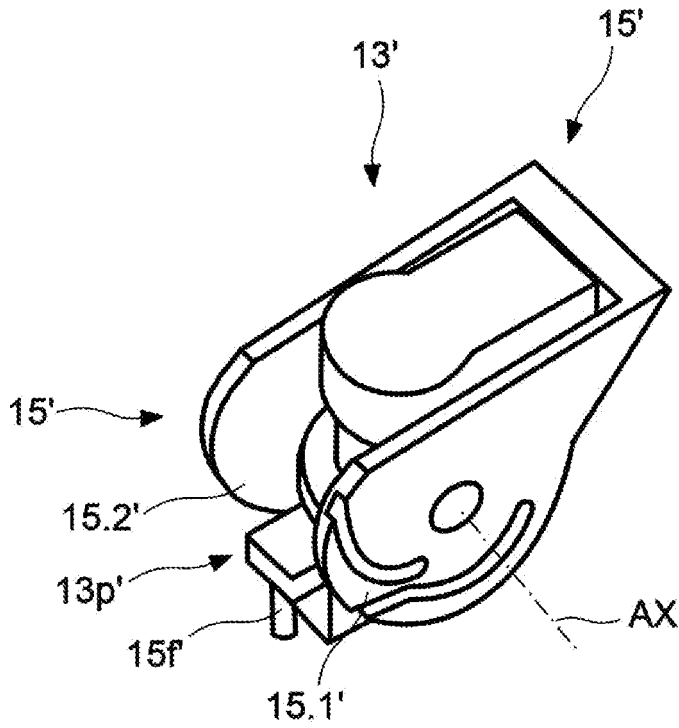


FIG. 8

RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

NEANT

2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL

EP 1 278 296 A1 (HITACHI LTD [JP])
22 janvier 2003 (2003-01-22)

US 6 212 087 B1 (GRANT WILLIAM [US] ET AL)
3 avril 2001 (2001-04-03)

US 10 123 442 B1 (LIN MU-CHUN [TW])
6 novembre 2018 (2018-11-06)

3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES

NEANT