

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :  
(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

**2 478 935**

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21) **N° 80 06209**

(54) Module électronique moulé avec boîtier de protection.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). H 05 K 5/06.

(22) Date de dépôt..... 20 mars 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 39 du 25-9-1981.

(71) Déposant : YERNAUX PESAGE, société anonyme, résidant en France.

(72) Invention de : Jacques Boudan.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : E. Fontanié, Fives-Cail Babcock,  
7, rue Montalivet, 75383 Paris Cedex 08.

De nombreux appareils, en particulier de mesure ou de régulation, comportent des systèmes électroniques associés à des organes de mesure, des détecteurs, des organes d'enregistrement, de commande, etc... et remplissent 5 diverses fonctions : amplification, comparaison, comptage, intégration, etc...

Ces systèmes sont actuellement formés d'un certain nombre de cartes montées de manière amovible, au moyen de broches, sur une platine support, chaque carte correspondant 10 à une ou plusieurs fonctions. Les cartes sont constituées par des circuits imprimés sur lesquels sont fixés des composants électroniques et sont relativement fragiles. Sur les appareils industriels, ces systèmes électroniques sont soumis à l'agressivité du milieu : poussières, vibrations, 15 chocs, agents chimiques, humidité. Ils sont généralement enfermés dans des coffrets, mais il arrive que ceux-ci ne soient pas étanches, soit à cause d'une mauvaise conception, soit parce qu'ils ont été mal fermés, et les systèmes électroniques peuvent alors être détériorés.

20 Par ailleurs, les cartes de rechange sont parfois stockées dans des endroits peu adaptés au grand dommage des composants. En particulier, si le milieu est humide, on constate des pertes d'isolation malgré les protections.

Pour remédier à cet inconvénient, il est proposé, 25 conformément à l'invention, de réaliser un système électronique sous forme d'un ou plusieurs modules constitués par un boîtier contenant les composants et les circuits correspondants à une ou plusieurs fonctions et rempli complètement d'un isolant solide dans lequel sont noyés les composants 30 et circuits, les liaisons entre le système et l'extérieur se faisant au moyen de conducteurs souples dont la partie intérieure est noyée dans l'isolant.

Plus particulièrement, l'invention a pour objet un module électronique constitué par un boîtier métallique 35 ouvert à une de ses extrémités et fermé à l'autre, au moins une carte à circuit imprimé placée dans le boîtier, des conducteurs souples reliés aux circuits d'entrée et de sortie de la carte et sortant du boîtier par son extrémité

ouverte, ce boîtier étant complètement rempli d'un matériau isolant durci, tel qu'une résine ou un mélange d'une résine et d'une charge, qui est coulé dans le boîtier à l'état liquide, et dans lequel sont noyés la carte et les conducteurs,  
5 et un moyen de fixation solidaire du boîtier.

Lorsque le module comporte plusieurs cartes, celles-ci sont de préférence disposées parallèlement les unes aux autres et des entretoises sont prévues entre les cartes et, éventuellement, entre celles-ci et le boîtier pour les main-  
10 tenir en position correcte pendant le remplissage du boîtier et le durcissement de l'isolant.

Selon un mode de réalisation préféré, le boîtier est cylindrique, à section circulaire, et les cartes sont disposées dans des plans parallèles à l'axe du boîtier.

15 Le moyen de fixation peut être constitué, par exemple, par un goujon fileté solidaire du fond du boîtier.

La description qui suit se réfère aux dessins l'accompagnant qui montrent, à titre d'exemple non limitatif, un mode de réalisation de l'invention et sur lesquels :

20 La figure 1 est une vue en perspective d'un module conforme à l'invention ;

La figure 2 est une coupe longitudinale du module de la figure 1 ;

La figure 3 est une coupe transversale du module ;

25 La figure 4 est une vue en plan des cartes du module mises à plat pour réglage et essais avant assemblage ; et

La figure 5 est une vue en élévation des cartes juste avant leur assemblage et leur mise en place dans le  
30 boîtier.

Le module représenté sur la figure 1 comporte un boîtier cylindrique 10 à section circulaire qui est fermé à l'une de ses extrémités par un fond 12. Un goujon fileté 16 solidaire du fond du boîtier permet de fixer le module 35 sur un support quelconque, au moyen d'un écrou 18. Ce boîtier peut être réalisé en métal, par exemple en aluminium ou en matière plastique rigide.

A l'intérieur du boîtier 10 sont logées des car-

tes à circuit imprimé 20 qui sont disposées suivant des plans sécants, parallèles à l'axe du boîtier. Des entretoises 22 sont prévues entre les cartes pour les maintenir à l'écartement voulu pendant l'assemblage. La disposition 5 des composants électroniques sur les cartes est telle qu'une distance d'isolation suffisante est respectée entre les composants, les connexions des circuits et le boîtier.

Des conducteurs souples 24 raccordés aux entrées et sorties du système électronique constitué par l'ensemble 10 des cartes sont groupés en faisceau dans une gaine 25 et sortent du boîtier par son extrémité ouverte (extrémité inférieure sur la figure 1), dans l'axe de celui-ci. Ces conducteurs permettent de relier le module à des organes ou circuits extérieurs ou à d'autres modules au moyen de connecteurs ou, de préférence de borniers de raccordement. 15

Les cartes, leurs composants ainsi que la partie des conducteurs 24 située à l'intérieur du boîtier sont noyés dans un isolant solide remplissant complètement le boîtier et constitué, par exemple, par une résine ou un mélange 20 de résine et de silice expansé.

Pour la fabrication d'un module, on soude les composants électroniques sur les cartes puis on relie entre eux les circuits des différentes cartes au moyen de conducteurs souples 26. Les conducteurs 24 sont également raccordés 25 aux cartes et placés dans la gaine 25 dont l'extrémité est fixée à l'une des cartes centrales. La disposition des conducteurs souples 24 et 26 est telle que l'ensemble des cartes peut être mis à plat avant assemblage, comme un circuit imprimé classique, pour permettre les opérations de réglage 30 et différents essais, notamment des essais thermiques (figure 4).

Après réglage et essais, les plaques sont assemblées au moyen des entretoises 22 et introduites dans le boîtier placé dans un support avec son extrémité ouverte en haut. La hauteur du boîtier est choisie, en fonction de la longueur 35 des cartes, pour que, dans cette position, le bord supérieur des cartes se trouve nettement en retrait par rapport à celui du boîtier lorsqu'elles reposent sur le