

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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
6 mars 2003 (06.03.2003)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 03/019779 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ :

H03K 17/30

(71) **Déposant** (pour tous les États désignés sauf US) : **DAV**
[FR/FR]; 5, avenue Newton, F-78180 Montigny-le-Breton-
neux (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR02/02971

(72) **Inventeurs; et**

(75) **Inventeurs/Déposants** (pour US seulement) : **BITAULD,**
Lionel [FR/FR]; 177, allée des Sittelles, F-74370 Argonay
(FR). **RABASSE, Eric** [FR/FR]; 227, avenue de Staufen,
F-74130 Bonneville (FR). **RAZUREL, Guy** [FR/FR]; Le
tre-Villy, F-74350 Villy-le-Pelloux (FR).

(22) Date de dépôt international : 30 août 2002 (30.08.2002)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :

01/11297

31 août 2001 (31.08.2001)

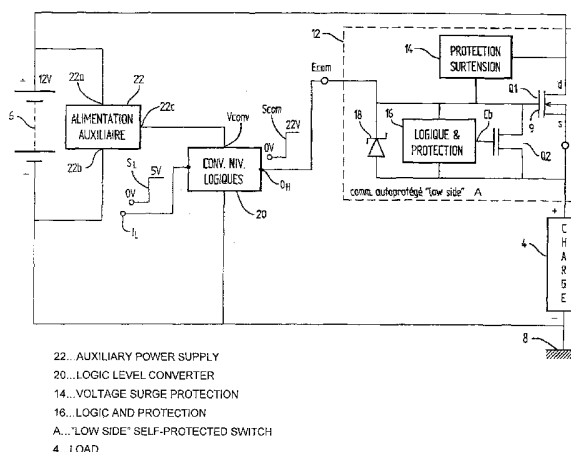
FR

(74) **Mandataire** : **BERTRAND, Didier**; SA Fedit-Loriot
& Autres Conseils en Propriété Industrielle, 38, avenue
Hoche, F-75008 Paris (FR).

[Suite sur la page suivante]

(54) **Title:** POWER COMMUNICATION CIRCUIT FOR MOUNTING A LOAD ON THE GROUND SIDE

(54) **Titre :** CIRCUIT DE COMMUNICATION DE PUISSANCE PERMETTANT LE MONTAGE D'UNE CHARGE DU COTE
DE LA MASSE



(57) **Abstract:** The invention concerns a circuit for switching a load (4), such that a motor vehicle member, powered by a potential difference between a ground connection point (-) and a connection point (+) to a supply voltage, comprising: at least a self-protected switch (12) interposed between the connection point (+) to the supply voltage of the load (4) and a supply voltage source (6), the switch being controlled by a switching signal (Scom); and control means (20; 20N) for selectively producing said switching signal (Scom) to said self-protected switch (12). The circuit is characterised in that the self-protected switch (12) is of the low-side type, the control means (20; 20N) delivering the switching signal (Scom1-Scomn), for switching the self-protected switch in on-state, at a voltage whereof the value is higher than that of the supply voltage source (6). Said arrangement enables the load to be connected to the ground side. The switch preferably comprises a N-type MOS (Q1) transistor whereof the gate receives the switching signal (Scom) via a logic signal converter for polarizing the gate.

(57) **Abstrégé :** Le circuit permet la commutation d'une charge (4), tel qu'un organe d'un véhicule automobile, alimentée par une différence de potentiel entre un point (-) de connexion de masse et un point (+) de connexion à une tension d'alimentation, comprenant : -au moins un commutateur autoprotégé (12) interposé entre le point (+) de connexion à la tension d'alimentation de la charge (4) et une

[Suite sur la page suivante]

WO 03/019779 A1



(81) **États désignés (national)** : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

(84) **États désignés (régional)** : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), brevet

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

source de la tension d'alimentation (6), le commutateur étant commandé par un signal de commutation (Scom), et -des moyens de commande (20; 20N) pour produire sélectivement ledit signal de commutation (Scom) audit commutateur autoprotégé (12). Le circuit est caractérisé par le fait que le commutateur autoprotégé (12) est du type "côté bas", les moyens de commande (20; 20N) délivrant le signal de commutation (Scom1-Scomn), pour une mise à l'état conducteur du commutateur autoprotégé, à une tension dont la grandeur est supérieure à celle de la source de tension d'alimentation (6). Cette disposition permet de relier la charge du côté de la masse. Le commutateur comprend de préférence un transistor MOS (Q1) de type N dont la grille 9 reçoit le signal de commutation (Scom) via un convertisseur de signaux logiques permettant de polariser la grille.

5 **CIRCUIT DE COMMUTATION DE PUISSANCE**
 PERMETTANT LE MONTAGE D'UNE CHARGE DU COTE
 DE LA MASSE

 L'invention concerne la commutation de puissance, par exemple pour la
commutation de charges embarquées en véhicule telles que des actionneurs de
10 lève vitres, des climatiseurs, des servomécanismes et autres commodités ou
organes fonctionnels.

 Il est maintenant courant dans ce type d'application d'utiliser des
commutateurs autoprotégés en technologie MOS, qui remplacent
avantageusement le couple relais et fusible classique dans les boîtes
15 d'interconnexion.

 Ces commutateurs autoprotégés, connus par le terme anglo-saxon de
"smart MOS", sont généralement constitués d'un transistor de puissance du type
MOS dont le canal source-drain est connecté en série avec la charge. La grille du
transistor est reliée à une entrée de signal de commutation via un ou plusieurs
20 circuits de commande et de protection intégrés dans le boîtier du commutateur.
Ces circuits servent à bloquer le transistor à l'état ouvert en cas de détection de
surtension, de température anormale ou de tout autre paramètre sous contrôle.

 On distingue deux types de commutateurs MOS autoprotégés selon
qu'ils sont destinés à s'interposer entre la charge et la ligne de tension
25 d'alimentation (généralement positive) ou entre la charge et la masse.

 La figure 1 illustre de manière schématique et simplifiée le montage
classique d'un commutateur MOS autoprotégé 2 du type destiné à s'interposer
entre la charge à commuter 4 et la ligne de tension d'alimentation (soit la "haute"
tension relativement à la masse), ici reliée à la borne positive d'une batterie 6 de
30 12V pour véhicule. En raison de son positionnement prévu du côté de la haute
tension vis-à-vis de la charge 4, ce type de commutateur sera désigné ci-après
"commutateur autoprotégé côté haut" (aussi connu par l'appellation anglo-saxonne
"smart high side", ou "TOPFET", "PROFET", ou analogue).

 Le commutateur 2 comprend un transistor MOS de puissance Q1 de
35 type N, dont le drain d est relié à la tension d'alimentation et dont la source s est
reliée au terminal positif "+" de la charge 4. Le terminal négatif "-" de la charge

est reliée à la masse 8, elle-même raccordée à la borne négative de la batterie 6.

La grille g du transistor Q1 est pilotée par un ensemble de circuits de commande et de protection 10 qui fait partie intégrante du commutateur MOS autoprotégé 2. Cet ensemble 10 présente une entrée de commutation Ecom compatible avec les signaux logiques évoluant entre 0 et 5 volts. En fonctionnement normale, l'ensemble 10 assure que la grille g est polarisée de manière à mettre le transistor Q1 à l'état conducteur en présence d'un signal logique au niveau haut (par exemple + 5 volts par rapport à la tension positive de l'alimentation) sur l'entrée Ecom, et à mettre le transistor à l'état bloqué lorsque le signal logique est au niveau bas (par exemple 0 volt).

On note donc que les commutateurs "côté haut" doivent comprendre leurs propres moyens d'élever la tension de polarisation de la grille g au-delà de leur tension d'alimentation pour la mise à l'état conducteur. Cette disposition est obtenue typiquement par un circuit de pompage de charge fonctionnellement intégré aux circuits de commande et protection 10.

Les circuits 10 agissent en outre pour forcer le transistor Q1 à l'état bloqué lorsqu'il se produit une anomalie de fonctionnement : surchauffe du transistor Q1 (le retour en mode de fonctionnement normal étant alors automatique après refroidissement en-dessous d'un seuil d'hystérésis), surcharge au niveau de la charge 4 (avec limitation de courant d'alimentation), ou surtension ou sous-tension de l'alimentation. Un terminal Stat de l'ensemble 10 permet de signaler une intervention lors d'une anomalie détectée.

On note que l'ensemble que constitue les circuits 10 est alimenté directement à partir de la source de tension, soit la batterie 6, via une entrée Ev prévue à cet effet.

Un exemple d'un tel type de commutateur MOS autoprotégé du type côté haut 2 est commercialisé par la société Philips Semiconductors sous la désignation produit BUK204-50X.

Les commutateurs autoprotégés "côté haut" ont l'avantage de permettre de connecter la charge 4 directement et en permanence à la masse 8. Cependant, ils ont l'inconvénient d'être relativement onéreux, du fait notamment qu'ils incorporent les moyens précités d'élévation de la tension pour commander la grille g

La figure 2 illustre de manière schématique et simplifiée le montage classique d'un commutateur MOS autoprotégé 12, également doté d'un transistor

de puissance Q1 du type N, destiné à s'interposer entre la charge à commuter 4 et la masse 8. En raison de son positionnement prévu du côté de la masse vis-à-vis de la charge 4, ce type de commutateur sera désigné ci-après "commutateur autoprotégé côté bas" (aussi connu par l'appellation "smart low side").

5 Outre cette inversion de montage, le commutateur autoprotégé côté bas 12 diffère de celui de la figure 1 par le fait qu'il ne présente que trois terminaux, qui constituent des liaisons directes respectivement avec le drain d, la source s et la grille g de son transistor de puissance Q1. Le terminal relié à la grille g constitue l'entrée de commande Ecom, analogue à celle de la figure 1.

10 Ce commutateur MOS autoprotégé 12 comporte des circuits de protection formés par :

- un dispositif de protection contre les surtensions 14 du type "clamp", interposé entre le drain d et la grille g, et

- un bloc de logique et de protection 16 qui commande la mise à la 15 masse de la grille g (et donc le blocage du transistor Q1) en cas d'incident. Ce blocage est réalisé par une sortie de commande Cb qui agit sur la grille d'un transistor MOS Q2 connecté entre la grille g du transistor Q1 et la masse.

L'alimentation électrique du bloc logique et de protection 16 est réalisée en interne par connexion respectivement au terminal relié à la source s (pour la 20 masse) et au nœud qui relie la grille g du transistor Q1 et le dispositif de protection contre les surtensions 14.

Une diode Zener 18 est connectée en parallèle avec ces connexions internes d'alimentation pour stabiliser la tension d'entrée.

En condition normale, le transistor Q1 est rendu conducteur par 25 application d'une tension de l'ordre de + 10 volts sur la grille g, la source s étant référencée à la masse 8, soit à 0 volt. Dans ce cas, cependant, la tension de la grille est référencée par rapport à la masse, qui est à 0V. Cette tension est donc inférieure à la tension d'alimentation (+10V à comparer à +12V dans l'exemple). De ce fait, un commutateur "côté bas" n'a pas besoin des moyens d'élévation de la 30 tension pour commander la grille g. Ceci constitue une différence caractéristique entre un commutateur "côté haut" et un commutateur "côté bas".

Un exemple d'un tel type de commutateur MOS autoprotégé côté bas 12, est commercialisé par la société Philips Semiconductors sous la désignation produit BUK110-50GL.

35 Les commutateurs autoprotégés côté bas sont plus simples et moins

chers que ceux du type côté haut, notamment en raison du fait qu'ils ne requièrent pas des moyens d'élévation de la tension pour commander la grille g, mais ne sont pas adaptés aux applications qui nécessitent que la charge 4 soit reliée directement et en permanence à la masse 8. En effet, on constate aisément que lorsque le transistor Q1 est bloqué, soit par commande d'arrêt sur l'entrée Ecom, soit par intervention du bloc de logique et protection 16, le terminal négatif de la charge 4 est isolé de la masse 8. Or, certaines charges 4 n'acceptent pas un tel isolement pour des raisons fonctionnelles ou liées à la sécurité ou à la fiabilité.

Dans l'état de la technique, le document Lemme H. "Sichere Schaltungen mit TOPFET./Intelligenter Leistungs-MOSFET mit Schutzfunktionen, Elektronik, Franzis Verlag GmbH. Munchen, DE, vol.. 42, no.4, 23 février 1993, pages 24-27, concerne un module de commutation spécifique, en l'occurrence un transistor dit "TOPFET" intégrant une protection thermique et anti surcharge, qui est prévu à l'origine pour un montage du côté de la tension positive élevée par rapport à la charge commutée. A ce titre, il peut être assimilé à un composant "côté haut" décrit dans la partie introductive de la présente demande, et donc au montage selon le préambule de la revendication 1. La tension de commutation fourni à ce module de l'extérieur n'est donc pas prévu pour être supérieure à la tension d'alimentation de ce module.

Le document Brauschke P. "Smart Power Switches for Industrial Controls", Components, Siemens Aktiengesellschaft. Munchen, DE, vol.31, no.3, 1 mai 1996, pages 21- 23 divulgue un module de commutation prévu pour un montage entre la charge et la tension élevée, et qui correspond donc à un dispositif smart high side tel que présenté dans la partie introductive de la demande. Les dispositifs décrits dans cet état de la technique portent la désignation PROFET, et sont autoalimentés. Au niveau de leur commande, les entrées sont compatibles avec des sorties MOS, soit de niveau de tension "signal" inférieur à la tension d'alimentation..

Au vu de ce qui précède, l'invention a pour objet de prévoir l'utilisation d'un commutateur autoprotégé du type côté bas, mais dans un montage où il se trouve, au contraire d'un montage classique, entre la charge commutée et la tension d'alimentation.

Plus particulièrement, un premier objet de l'invention est de prévoir un circuit de commutation pour une charge alimentée par une différence de potentiel entre un point de connexion de masse et un point de connexion à une tension

d'alimentation, comprenant :

- au moins un commutateur autoprotégé interposé entre le point de connexion à la tension d'alimentation de la charge et une source de la tension d'alimentation, le commutateur étant commandé par un signal de commutation, et
- 5 - des moyens de commande pour produire sélectivement ledit signal de commutation au commutateur autoprotégé,

caractérisé en ce que le commutateur autoprotégé est du type "côté bas", les moyens de commande délivrant le signal de commutation, pour une mise à l'état conducteur dudit commutateur autoprotégé, à une tension dont la grandeur
10 est supérieure à celle de la source de tension d'alimentation.

Ainsi qu'expliqué en partie introductive, le terme commutateur autoprotégé du type "côté bas" comprend notamment les commutateurs autoprotégés classiquement conçus pour un montage entre la masse et la charge, et qui ne disposent pas de moyens permettant de polariser leur entrée de
15 commutation à une tension dont la grandeur est supérieure à celle de la tension d'alimentation (laquelle correspond à la tension commutée). Ces commutateurs autoprotégés "côté bas" regroupent ainsi la famille de composants portant l'appellation anglo-saxonne de "smart low side" ("low side smart MOS") et analogues. Ils sont autoprotégés typiquement par des moyens internes de
20 protection contre des surtensions et/ou de protection thermique.

On comprendra que le terme tension d'alimentation désigne le potentiel qui établit la différence de potentiel vis-à-vis de la masse, la masse étant définie comme le point de potentiel zéro à partir duquel sont établies les différences de potentiel du circuit. La tension d'alimentation est généralement positive,
25 notamment dans les applications automobiles où la tension d'alimentation provient de la borne positive d'une batterie dont la borne négative est reliée à la masse. Cependant, la tension d'alimentation peut aussi être négative, par exemple dans le cas d'une connexion à la masse par la borne positive de la batterie.

Dans un mode de réalisation, le circuit comprend en outre une
30 deuxième source de tension d'alimentation pour alimenter les moyens de commande, afin de permettre à ces derniers de produire le signal de commutation au niveau de tension requis.

Cette deuxième source de tension d'alimentation peut être un élévateur de tension, servant à élever la tension de la source de tension d'alimentation.

35 Le circuit peut comprendre une pluralité de commutateurs

autoprotégés, avec une même deuxième source de tension d'alimentation qui alimente les moyens de commande délivrant le signal de commutation pour chaque commutateur autoprotégé de la pluralité, de sorte que cette deuxième source de tension sert en commun pour la pluralité de commutateurs autoprotégés.

5 Les moyens de commande dans ce cas peuvent comprendre une pluralité de canaux indépendants, chaque canal délivrant à un commutateur respectif le signal de commutation.

Avantageusement, le point de connexion de masse de la charge est relié à la masse par une liaison permanente indépendante de l'état de commutation du
10 commutateur autoprotégé du type "côté bas".

Dans le mode de réalisation préféré, le commutateur comprend un transistor MOS dont le canal source-drain est connecté en série avec la charge, et dont la grille reçoit le signal de commutation.

Ce transistor MOS peut être de type N, le drain étant connecté à la
15 source de tension d'alimentation, la source étant connectée au point de connexion d'alimentation de la charge, le canal source-drain étant mis à l'état conducteur par une tension de polarisation positive par rapport au potentiel audit point de connexion d'alimentation.

Les moyens de commande comprennent de préférence un convertisseur
20 de niveaux logiques permettant de commander le commutateur autoprotégé du type "côté bas" à partir d'un signal logique de niveau inférieur au seuil de commutation, et compatible avec des circuits logiques de signalisation basse tension.

Les moyens de commande et/ou l'alimentation peuvent être réalisés
25 sous forme de circuit intégré en réseau prédiffusé du type "ASIC".

Un second objet de l'invention concerne l'utilisation d'un circuit tel que défini supra dans un boîtier d'interconnexion pour réaliser les fonctions de commutation et de protection de charges dans un véhicule.

L'invention et les avantages qui en découlent apparaîtront plus
30 clairement à la lecture de la description qui suit d'un mode de réalisation préféré, donné purement à titre d'exemple non-limitatif par référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1, déjà décrite, représente un montage classique d'un commutateur MOS autoprotégé du type côté haut, installé entre la charge à
35 commuter et la tension haute d'alimentation;

- la figure 2, déjà décrite, représente un montage classique d'un commutateur MOS autoprotégé du type côté bas, installé entre la charge à commuter et la masse ;

5 - la figure 3 est un schéma bloc du commutateur MOS autoprotégé du type côté bas de la figure 2, dans un montage permettant son installation entre la charge à commuter et la tension haute d'alimentation, conformément à l'invention ; et

10 - la figure 4 est un schéma bloc d'un montage basé sur celui de la figure 3, mais avec plusieurs commutateurs MOS autoprotégés du type côté bas, dont les signaux de commutation respectifs sont produits par un tranlateur de tensions à plusieurs canaux alimenté par une seule source de tension pour permettre d'obtenir l'ensemble des tensions de commutation.

Un exemple de mode de réalisation préféré de l'invention sera décrit par référence à la figure 3. Les éléments de cette figure qui sont communs avec ceux
15 déjà décrits dans le cadre de la figure 2, notamment en ce qui concerne la configuration interne du commutateur MOS autoprotégé du type côté bas 12, la charge 4 et la batterie 6, sont désignés par les mêmes références et ne seront pas décrits à nouveau pour souci de concision.

Dans cet exemple, le commutateur du type côté bas 12 et la charge 4
20 sont connectés en série entre la masse 8 et une tension d'alimentation positive. Plus particulièrement, la charge 4 présente un premier point de connexion (désigné "-") relié à la masse 8 et un second point de connexion (désigné "+") relié à la source s du transistor Q1 du commutateur du type côté bas 12, le drain d de ce transistor étant relié à la tension d'alimentation, en l'occurrence la borne
25 positive de la batterie 6 12V pour véhicule. Comme dans le cas précédent des figures 1 et 2, la borne négative de la batterie 6 est reliée à la masse 8.

Le positionnement mutuel de la charge 4 et du commutateur du type côté bas 12 vis-à-vis de l'alimentation est donc inversé relativement au montage classique de la figure 2.

30 En conséquence, la source s du transistor Q1, lorsque celui-ci est conducteur, se trouve à un niveau de potentiel voisin de la tension d'alimentation, soit de 12 volts dans l'exemple, du fait que la résistance de la charge 4 est sensiblement plus élevée que celle du canal source-drain du transistor Q1 en mode conducteur.

35 La tension de commutation S_{com} à appliquer au terminal Ecom du

commutateur 12 – et donc à la grille g – pour rendre le transistor Q1 conducteur doit être plus élevée d'environ 10 volts par rapport à la source s, soit de l'ordre de + 22 volts par rapport à la masse dans les conditions d'une commutation vers l'état conducteur sur une polarisation grille-source V_{gs} de + 10 volts.

5 Cette tension de commutation est fournie par une sortie haute tension O_H d'un convertisseur de niveaux logiques 20, reliée à l'entrée Ecom du commutateur autoprotégé du type côté bas 12. Ainsi, la tension de commutation S_{com} reproduit les états d'un signal logique S_L présenté sur une entrée basse tension I_L du convertisseur 20, avec élévation de tension comme suit : $S_L = 0$ volt
10 $\rightarrow S_{com} = 0$ volt ; $S_L = + 5$ volts $\rightarrow S_{com} = + 22$ volts.

La commutation du transistor Q1 à l'état conducteur, permettant d'alimenter la charge 4, s'effectue alors en appliquant sur l'entrée I_L du convertisseur 20 un signal logique S_L à l'état 1 égal à 5 volts. A l'inverse, la commutation du transistor Q1 à l'état bloqué, permettant d'interrompre
15 l'alimentation de la charge, s'effectue en appliquant ce signal logique S_L à l'état logique 0 égal à 0 volt sur l'entrée I_L .

Le convertisseur 20 permet ainsi de commuter le transistor Q1 à partir de signaux logiques basse tension S_L compatibles avec les circuits logiques de signalisation intégrés CMOS, par exemple. Il est donc possible de commander la
20 commutation directement à partir de sorties de microcontrôleurs, de logiques câblées, ou analogues sur l'entrée I_L .

La conception du convertisseur de niveaux logiques 20 est connue en elle-même, s'agissant par exemple d'un circuit dit "translateur".

Le fonctionnement d'un tel convertisseur requiert une tension de
25 fonctionnement V_{conv} égale (ou légèrement supérieure) au maximum de la tension présentée à la sortie O_H , soit + 22 volts dans l'exemple.

Cette tension V_{conv} est fournie par une alimentation auxiliaire 22 à élévation de tension du type convertisseur continu-continu à élévation de tension. L'alimentation auxiliaire 22 présente deux entrées 22a, 22b reliées respectivement
30 à la borne positive de + 12 volts de la batterie 6 et à la masse 8, servant à alimenter ses circuits internes, et une sortie 22c qui présente la tension V_{conv} , reliée à l'entrée de tension d'alimentation du convertisseur 20. L'alimentation auxiliaire 22 est de conception classique, s'agissant par exemple d'une alimentation à découpage ou analogue.

35 L'invention peut être mise en œuvre de manière particulière

avantageuse dans une application où plusieurs charges doivent être commandées par des commutateurs électroniques respectifs. En effet, il est possible dans ce cas d'utiliser des commutateurs autoprotégés MOS du type côté bas selon la configuration représentée à la figure 3, avec une seule alimentation auxiliaire, celle-ci servant de manière commune pour l'ensemble des commutateurs.

Un exemple d'un tel montage est représenté sous forme de schéma bloc à la figure 4, où les éléments communs avec le circuit de la figure 3 portent les mêmes références (éventuellement avec un suffixe) et ne seront décrits de nouveau en détail par souci de concision.

Dans l'exemple, une pluralité n de charges indépendantes 4-1 à 4- n sont commandées chacune par un commutateur protégé de type "smart lowside" 12-1 à 12- n , tel que décrit dans le cadre de la figure 3. Ainsi, chaque commutateur 12-1 à 12- n comprend un terminal de drain d reliée au pôle positif d'une source de tension (ici encore une batterie de 12 V) et un terminal de source s relié au terminal positif + de sa charge respective 4-1 à 4- n , laquelle a son terminal négatif relié à la masse 8.

Chaque commutateur 12-1 à 12- n est commandé sur son entrée de commutation E_{com} par un convertisseur de niveaux logiques commun 20N ayant un nombre n de canaux indépendants. Chaque canal comprend une entrée de signal de commande logique de commutation (portant l'une des désignations I_{L-1} à I_{L-n}) et une sortie de tension de commutation (portant l'une des désignations S_{com1} à S_{comn}) pour l'entrée E_{com} de son commutateur respectif 12-1 à 12- n . De même que pour le convertisseur 20 de la figure 3, le convertisseur 20N produit pour chaque canal i les états d'un signal logique S_{Li} présenté sur son entrée basse tension I_{Li} , avec élévation de tension comme suit : $S_{Li} = 0 \text{ volt} \rightarrow S_{comi} = 0 \text{ volt}$; $S_{Li} = +5 \text{ volts} \rightarrow S_{comi} = +22 \text{ volts}$, où i est index de 1 à n .

Le convertisseur 20N est alimenté par une seule alimentation auxiliaire 22 à élévation de tension qui fournit la tension V_{conv} nécessaire à son fonctionnement à partir de la tension de la batterie 6 de 12 volts.

On remarque que le coût de l'alimentation auxiliaire 22 est très largement compensé par l'économie, n fois multipliée, obtenue par l'utilisation d'un commutateur de type "côté bas" plutôt que du type "côté haut".

En variante, on peut prévoir de remplacer le convertisseur de niveaux logiques 20N de la figure 4 par un nombre n de convertisseurs tels que présentés dans le cadre de la figure 3, chacun des n convertisseurs recevant sa tension de

fonctionnement V_{conv} à partir d'une seule et même alimentation auxiliaire 22. Dans ce cas, la sortie de tension V_{conv} de l'alimentation auxiliaire 22 est simplement connectée en parallèle à chacune des entrées de tension d'alimentation des n convertisseurs 20.

5 Grâce à l'invention, il est possible de bénéficier des avantages du faible coût d'un commutateur autoprotégé MOS du type côté bas 12, tout permettant d'effectuer un branchement de la charge 4 à la masse 8. Cette disposition autorise ainsi l'utilisation de commutateurs "côté bas" pour commander un très grand nombre de charges à commuter, par exemple:

10 - en automobile : lampes (phares, avertisseurs), commodités (moteurs de lève-vitres, de condamnation de portières, de réglage de rétroviseurs, de siège), actionneurs de freins, de direction assistée), notamment pour les boîtes d'interconnexion du type (BSI, BSM, UPC, UCH, ...) etc. ;

- en contrôle de systèmes : commande de servomécanismes, pilotage
15 d'automatismes,

- en informatique : périphériques (imprimantes, lecteurs, etc.).

On note que de nombreuses charges, notamment dans le domaine de l'automobile, ont un corps ou un carter destiné à être relié de manière directe et permanente à la masse 8 (généralement en commun avec la borne négative de la
20 batterie 6).

La mise en œuvre du convertisseur de niveaux logiques 20 ou 20N et de l'alimentation auxiliaire 22 est aisée et n'ajoute que peu de frais, si bien que le montage basé sur le commutateur MOS autoprotégé du type côté bas 12, même en tenant compte de ces éléments supplémentaires 20 ou 20N et 22, demeure très
25 avantageux du point de vue économique par rapport à l'utilisation d'un commutateur MOS autoprotégé du type côté haut 2 tel que décrit par référence à la figure 1, surtout si plusieurs commutateurs côté bas dépendent d'un même convertisseur et/ou d'une même alimentation auxiliaire.

Pour une plus grande économie et simplicité de mise en œuvre, le
30 convertisseur de niveaux logiques 20 ou 20N et/ou l'alimentation auxiliaire 22 peut/peuvent être réalisé(s) sous forme de circuit intégré spécifique à partir d'un réseau prédiffusé (connu également par le terme anglo-saxon de ASIC ("application specific integrated circuit").

Le circuit intégré spécifique peut également incorporer d'autres
35 éléments fonctionnels, par exemple la logique de commande produisant les

signaux de commutation à l'entrée I_L .

Par ailleurs, une même alimentation auxiliaire 22 peut servir à alimenter plusieurs convertisseurs 20. De même, un convertisseur de niveaux logiques 20 peut être utilisé pour commander plusieurs commutateurs
5 autoprotégés du type "côté bas" 12, selon les applications envisagées.

Bien entendu, on peut se dispenser de l'alimentation auxiliaire 22 spécifique si une source de tension adéquate (soit + 22 volts dans l'exemple) est disponible à partir d'une source existante pour faire fonctionner le convertisseur
20.

10 De nombreuses variantes peuvent être envisagées dans le cadre de l'invention, notamment en prévoyant une résistance entre la sortie O_H du convertisseur 20 et l'entrée Ecom du commutateur 12, et/ou entre la masse 8 et la charge 4.

Enfin, on comprendra que par simple inversion de moyens, les
15 enseignements de l'invention peuvent s'appliquer également à des circuits à masse positive.

REVENDICATIONS

- 5 1. Circuit de commutation pour une charge (4) alimentée par une différence de potentiel entre un point (-) de connexion de masse et un point (+) de connexion à une tension d'alimentation, comprenant :
- au moins un commutateur autoprotégé (12) interposé entre le point (+) de connexion à la tension d'alimentation de la charge (4) et une source de la
- 10 tension d'alimentation (6), le commutateur étant commandé par un signal de commutation (Scom), et
- des moyens de commande (20; 20N) pour produire sélectivement ledit signal de commutation (Scom) audit commutateur autoprotégé (12),
- caractérisé en ce que le commutateur autoprotégé (12) est du type "côté
- 15 bas", les moyens de commande (20; 20N) délivrant le signal de commutation (Scom; Scom1-Scomn), pour une mise à l'état conducteur dudit commutateur autoprotégé, à une tension dont la grandeur est supérieure à celle de la source de tension d'alimentation (6).
- 20 2. Circuit selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend en outre une deuxième source de tension d'alimentation (22) pour alimenter les moyens de commande (20; 20N), afin de permettre à ces derniers de produire le signal de commutation (Scom; Scom1 - Scomn) au niveau de tension requis.
- 25 3. Circuit selon la revendication 2, caractérisé en ce que ladite deuxième source de tension d'alimentation (22) est un élévateur de tension, servant à élever la tension de ladite source de tension d'alimentation (6).
- 30 4. Circuit selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce qu'il comprend une pluralité de commutateurs autoprotégés (12-1 -12n), et en ce qu'une même deuxième source de tension d'alimentation (22) alimente les moyens de commande (20N) délivrant le signal de commutation (Scom1-Scomn) pour chaque commutateur autoprotégé de ladite pluralité, de sorte que ladite deuxième source de tension sert en commun pour ladite pluralité de commutateurs
- 35 autoprotégés.

5. Circuit selon la revendication 4, caractérisé en ce que les moyens de commande (20N) comprennent une pluralité de canaux indépendants, chaque canal délivrant à un commutateur respectif (12-1 - 12n) ledit signal de commutation (Scom1 - Scomn).

6. Circuit selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le point (-) de connexion de masse de la charge (4) est relié à la masse (8) par une liaison permanente indépendante de l'état de commutation du commutateur autoprotégé du type "côté bas" (12).

7. Circuit selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le commutateur comprend un transistor MOS (Q1) dont le canal source-drain est connecté en série avec la charge (4), et dont la grille g reçoit le signal de commutation (Scom).

8. Circuit selon la revendication 7, caractérisé en ce que le transistor MOS est de type N, le drain (d) étant connecté à la source de tension d'alimentation (6), la source (s) étant connectée au point (+) de connexion de tension d'alimentation de la charge (4), le canal source-drain étant mis à l'état conducteur par une tension de polarisation positive par rapport au potentiel audit point d'alimentation.

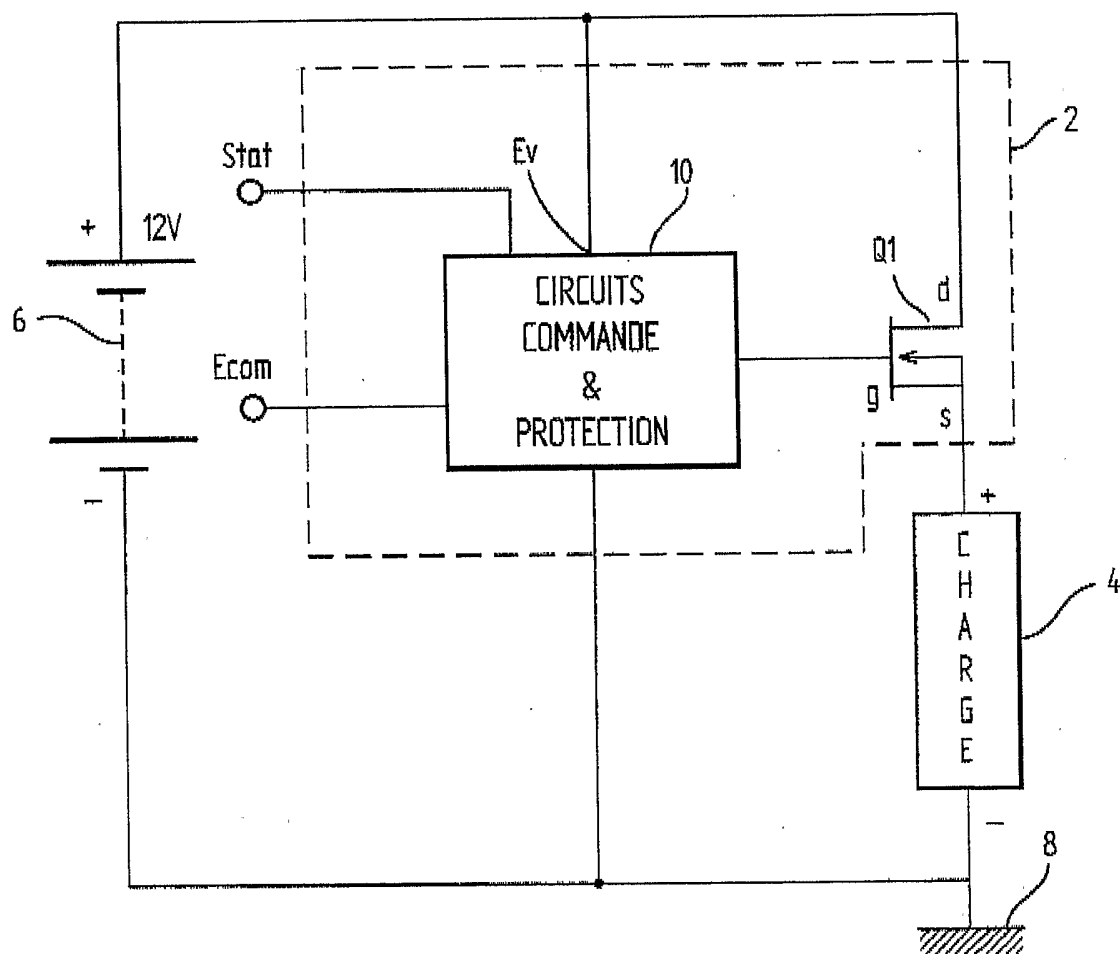
9. Circuit selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que les moyens de commande comprennent un convertisseur de niveaux logiques (20 ; 20N) permettant de commander le commutateur autoprotégé du type "côté bas" (12) à partir d'un signal logique (S_L) de niveau inférieur au seuil de commutation, et compatible avec des circuits logiques de signalisation basse tension.

10. Circuit selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que les moyens de commande (20 ; 20N) sont réalisés sous forme de circuit intégré en réseau prédiffusé du type "ASIC".

11. Circuit selon l'une quelconque des revendications 2 à 10,

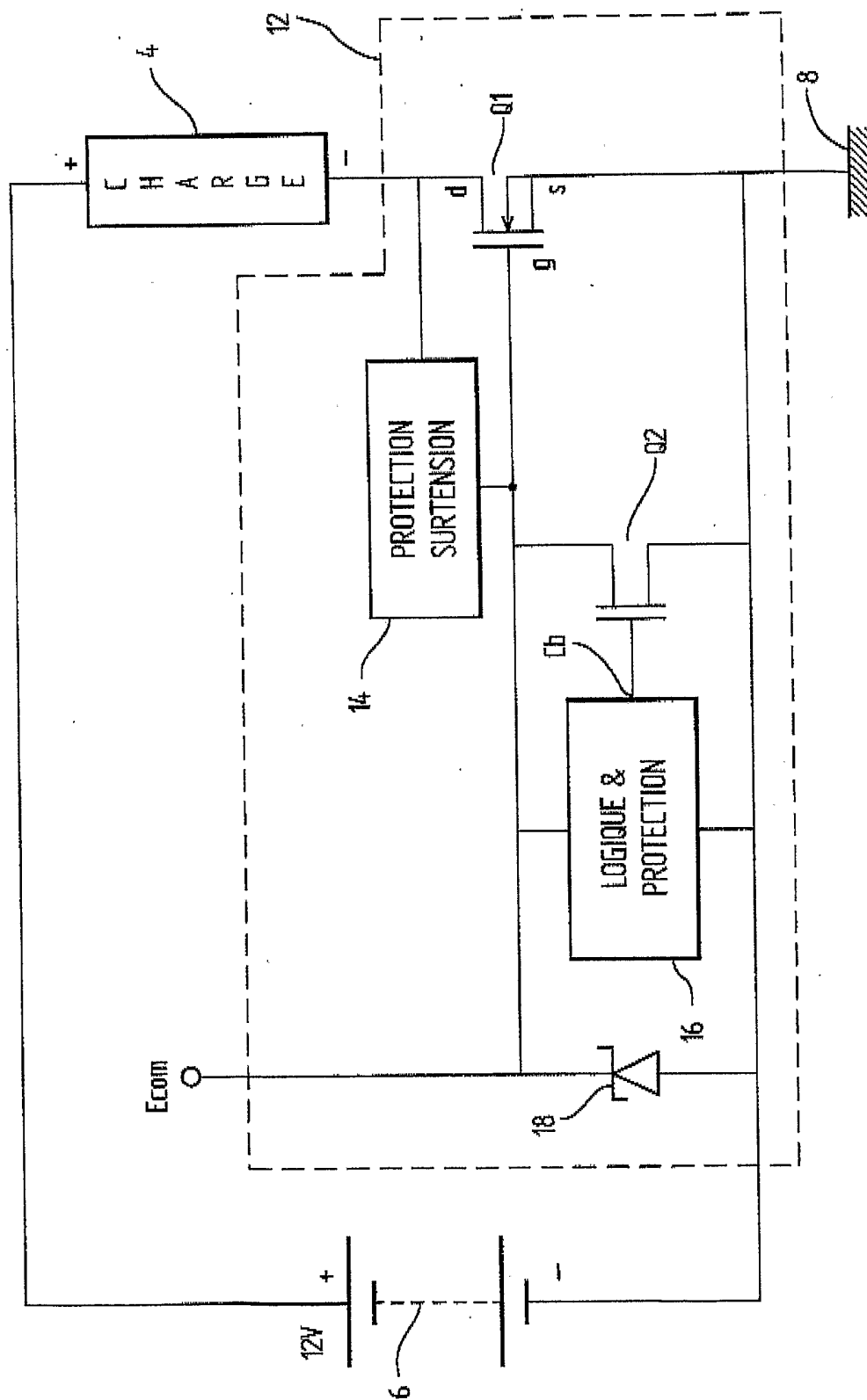
caractérisé en ce que la deuxième source de tension d'alimentation (22) est réalisée sous forme de circuit intégré en réseau prédiffusé du type "ASIC".

12. Utilisation d'un circuit selon l'une quelconque des revendications 1
5 à 11 dans un boîtier d'interconnexion pour réaliser les fonctions de commutation et de protection de charges (4) dans un véhicule.



ART ANTERIEUR

FIG.1



ART ANTERIEUR

FIG.2

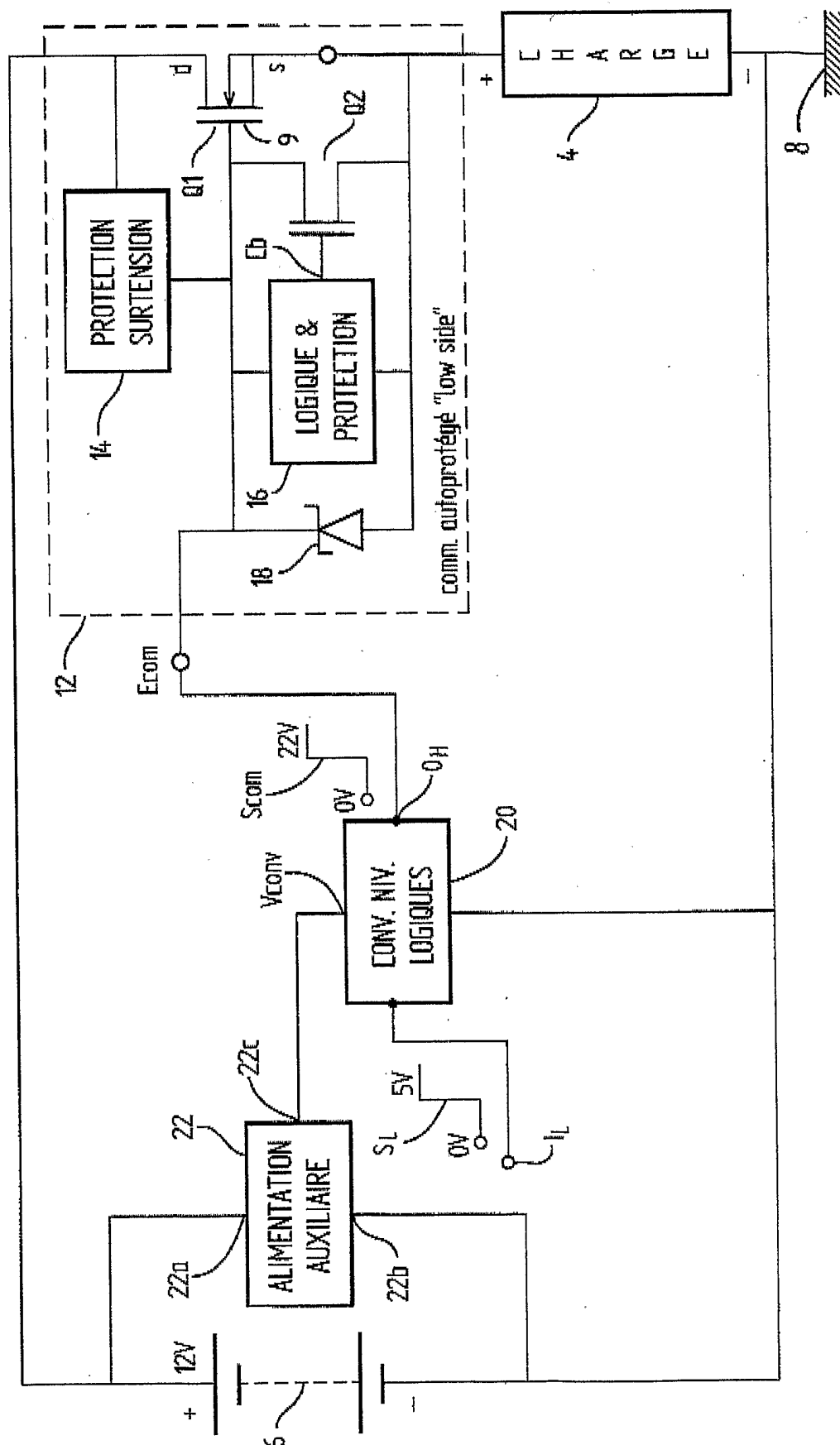


FIG. 3

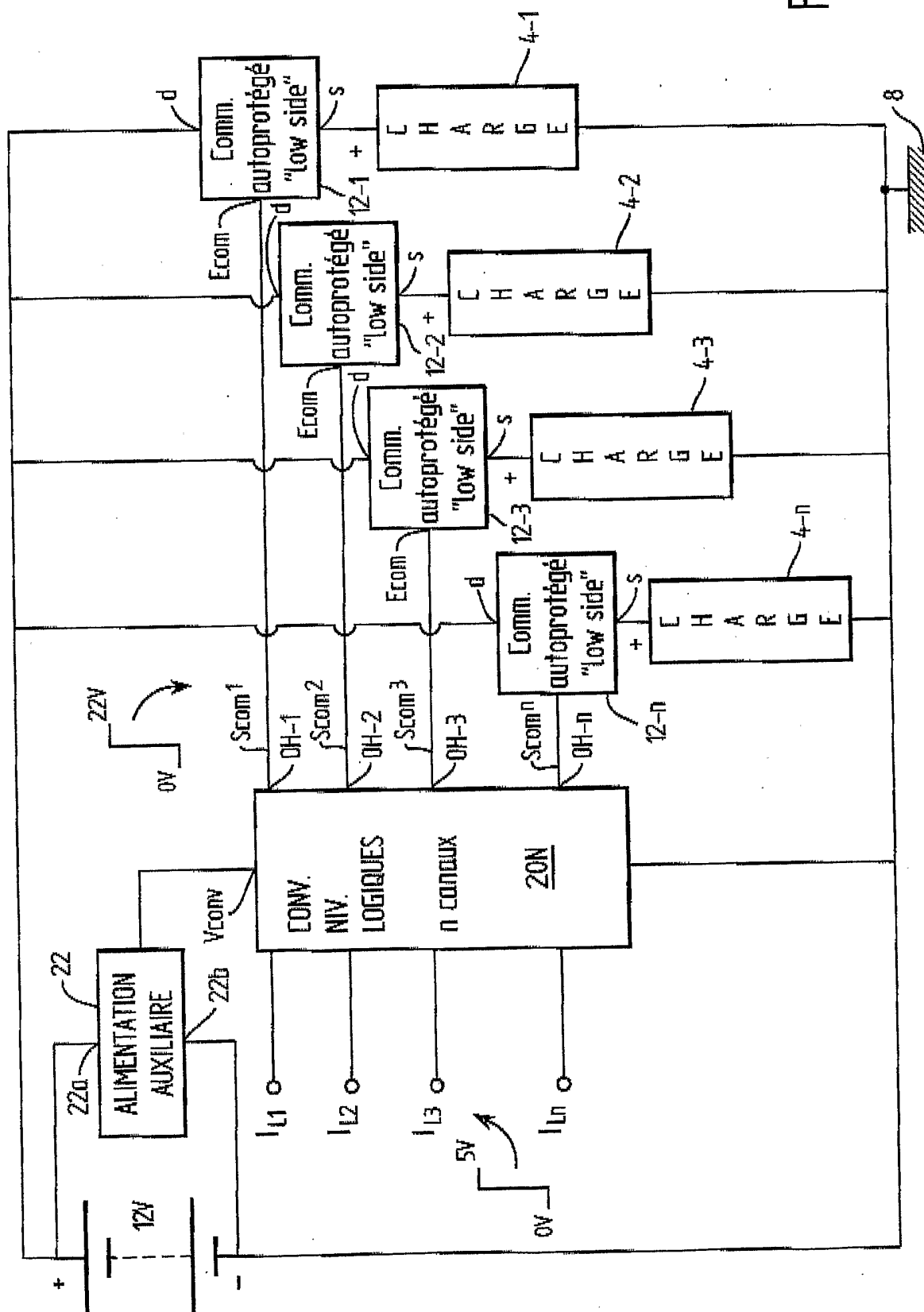


FIG.4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int: al Application No
PCT/FR 02/02971

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H03K17/30

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)

IPC 7 H03K

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 practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	LEMME H: "SICHERE SCHALTUNGEN MIT TOPFET. \\INTELLIGENTER LEISTUNGS-MOSFET MIT SCHUTZFUNKTIONEN" ELEKTRONIK, FRANZIS VERLAG GMBH. MUNCHEN, DE, vol. 42, no. 4, 23 February 1993 (1993-02-23), pages 24-27, XP000342586 ISSN: 0013-5658 page 25, left-hand column, line 17 -page 26, right-hand column, line 26; figures 1,2	1-3,6-8, 12
Y	---	4,5,10, 11
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in 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 document 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.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 December 2002

Date of mailing of the international search report

23/12/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Cantarelli, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 02/02971

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	BRAUSCHKE P: "SMART POWER SWITCHES FOR INDUSTRIAL CONTROLS" COMPONENTS, SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT. MUNCHEN, DE, vol. 31, no. 3, 1 May 1996 (1996-05-01), pages 21-23, XP000623761 ISSN: 0945-1137 page 22, right-hand column, line 11 -page 23, right-hand column, line 25; figure 5 ----	1-3,6-9, 12
Y	EP 0 369 180 A (SGS THOMSON MICROELECTRONICS) 23 May 1990 (1990-05-23) column 2, line 47 -column 3, line 41; figure 1 ----	4,5
Y	DE 199 32 049 A (BOSCH GMBH ROBERT) 18 January 2001 (2001-01-18) column 2, line 22 -column 3, line 63; figure 1 ----	10,11
A	EP 0 600 751 A (TEXAS INSTRUMENTS INC) 8 June 1994 (1994-06-08) page 5, line 3 - line 22; figure 1 -----	10,11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 02/02971

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0369180	A	23-05-1990	IT 1227561 B	16-04-1991
			DE 68926147 D1	09-05-1996
			DE 68926147 T2	05-09-1996
			EP 0369180 A2	23-05-1990
			JP 2230815 A	13-09-1990
			JP 2692989 B2	17-12-1997
			US 5047675 A	10-09-1991
DE 19932049	A	18-01-2001	DE 19932049 A1	18-01-2001
EP 0600751	A	08-06-1994	US 5723915 A	03-03-1998
			US 5444590 A	22-08-1995
			DE 69315308 D1	02-01-1998
			DE 69315308 T2	19-03-1998
			EP 0600751 A2	08-06-1994
			JP 6217450 A	05-08-1994
			US 6125024 A	26-09-2000
			US 5497072 A	05-03-1996

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

De internationale No
PCT/FR 02/02971

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 H03K17/30

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)
CIB 7 H03K

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 réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	LEMME H: "SICHERE SCHALTUNGEN MIT TOPFET. \INTELLIGENTER LEISTUNGS-MOSFET MIT SCHUTZFUNKTIONEN" ELEKTRONIK, FRANZIS VERLAG GMBH. MUNCHEN, DE, vol. 42, no. 4, 23 février 1993 (1993-02-23), pages 24-27, XP000342586 ISSN: 0013-5658 page 25, colonne de gauche, ligne 17 -page 26, colonne de droite, ligne 26; figures 1,2	1-3,6-8, 12
Y	---	4,5,10, 11
	--- -/--	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ 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
- *Z* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

16 décembre 2002

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

23/12/2002

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, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Cantarelli, R

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

De internationale No
PCT/FR 02/02971

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	BRAUSCHKE P: "SMART POWER SWITCHES FOR INDUSTRIAL CONTROLS" COMPONENTS, SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT. MUNCHEN, DE, vol. 31, no. 3, 1 mai 1996 (1996-05-01), pages 21-23, XP000623761 ISSN: 0945-1137 page 22, colonne de droite, ligne 11 -page 23, colonne de droite, ligne 25; figure 5 -----	1-3, 6-9, 12
Y	EP 0 369 180 A (SGS THOMSON MICROELECTRONICS) 23 mai 1990 (1990-05-23) colonne 2, ligne 47 -colonne 3, ligne 41; figure 1 -----	4, 5
Y	DE 199 32 049 A (BOSCH GMBH ROBERT) 18 janvier 2001 (2001-01-18) colonne 2, ligne 22 -colonne 3, ligne 63; figure 1 -----	10, 11
A	EP 0 600 751 A (TEXAS INSTRUMENTS INC) 8 juin 1994 (1994-06-08) page 5, ligne 3 - ligne 22; figure 1 -----	10, 11

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Der internationale No
PCT/FR 02/02971

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0369180	A	23-05-1990	IT 1227561 B	16-04-1991
			DE 68926147 D1	09-05-1996
			DE 68926147 T2	05-09-1996
			EP 0369180 A2	23-05-1990
			JP 2230815 A	13-09-1990
			JP 2692989 B2	17-12-1997
			US 5047675 A	10-09-1991
DE 19932049	A	18-01-2001	DE 19932049 A1	18-01-2001
EP 0600751	A	08-06-1994	US 5723915 A	03-03-1998
			US 5444590 A	22-08-1995
			DE 69315308 D1	02-01-1998
			DE 69315308 T2	19-03-1998
			EP 0600751 A2	08-06-1994
			JP 6217450 A	05-08-1994
			US 6125024 A	26-09-2000
			US 5497072 A	05-03-1996