



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 0 809 168 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
26.11.1997 Bulletin 1997/48

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **G05F 1/46**

(21) Numéro de dépôt: 97201433.6

(22) Date de dépôt: 13.05.1997

(84) Etats contractants désignés:  
**DE DK FR GB**

(30) Priorité: 22.05.1996 FR 9606358

(71) Demandeur:  
**PHILIPS ELECTRONICS N.V.**  
5621 BA Eindhoven (NL)

(72) Inventeurs:  
• **Dubos, Laurent**  
75008 Paris (FR)  
• **Duval, Thierry**  
75008 Paris (FR)

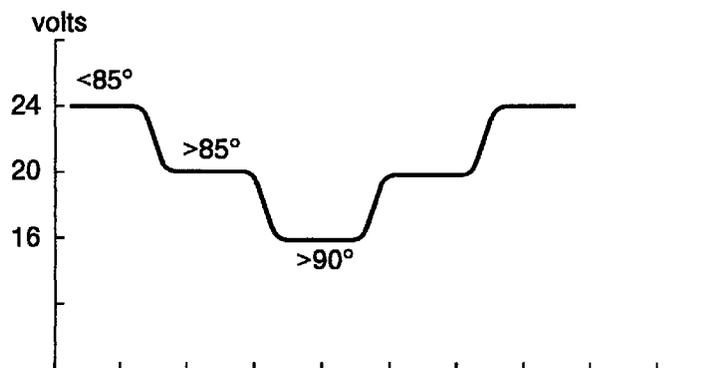
(74) Mandataire: **Caron, Jean**  
**Société Civile S.P.I.D.**  
156, Boulevard Haussmann  
75008 Paris (FR)

(54) **Système protégé contre une température excessive**

(57) En cas de température excessive, plutôt que de limiter la puissance dissipée par un composant particulier dont la tension d'alimentation resterait inchangée, c'est la tension d'alimentation générale qui est abaissée. Ceci est fait systématiquement, lorsque la

température atteint un seuil prédéterminé.

Application : entre autres, systèmes de distribution de télévision par câble.



**FIG. 4**

**EP 0 809 168 A1**

## Description

La présente invention concerne un procédé pour limiter la puissance dissipée par un ensemble d'au moins un appareil électronique, muni d'une alimentation qui est d'un type fournissant une tension réglable par une tension de réglage.

L'invention concerne également un ensemble d'au moins un appareil électronique, muni d'éléments destinés à limiter sa propre puissance dissipée, et d'une alimentation qui l'alimente, la dite alimentation étant d'un type qui fournit une tension réglable par une tension de réglage.

Un tel ensemble est par exemple un système de distribution de télévision par câble.

Le document DE 43 05 038 fait connaître un transistor MOSFET de puissance, muni d'éléments destinés à limiter sa propre puissance dissipée, de façon à éviter sa destruction par surchauffe. La puissance est limitée, lorsque la propre température du transistor devient excessive, en insérant une résistance en série dans la commande de l'élément de puissance.

Un objet de l'invention est d'assurer un fonctionnement parfaitement sûr dans un ensemble, même si certains éléments ne sont pas protégés contre une température excessive.

A cet effet, sur la base d'une information fournie par une sonde de température, on engendre une tension de réglage telle qu'elle maintient constante la tension d'alimentation tant que la température reste en dessous d'un seuil de température prédéterminé, et fait décroître la tension de l'alimentation d'autant plus que la température augmente, au delà du dit seuil.

L'invention est donc basée sur l'idée de faire baisser la tension d'alimentation générale, plutôt que de limiter la puissance dissipée par un composant particulier dont la tension d'alimentation resterait inchangée. Dans le cas, par exemple, d'un système de distribution de télévision, on obtient alors, en cas de température trop élevée, une dégradation progressive de la linéarité des signaux délivrés, au lieu d'une coupure brutale, ou même de la destruction du matériel. En outre il est important d'éviter une diminution brutale de la tension en une seule fois, au delà du seuil de température, ce qui augmenterait l'effet néfaste d'un "pompage" qui risque de se produire du fait que, une fois la puissance abaissée, la température diminue, donc l'alimentation finit par revenir à sa valeur normale, d'où un nouvel échauffement, et ainsi de suite.

C'est pourquoi, selon une forme du procédé, on considère au moins deux seuils de température, correspondant chacun à un montant différent de réduction de la tension d'alimentation.

Selon une autre forme du procédé, on engendre des variations de tension d'alimentation successifs au rythme d'une horloge, variations dans un sens ou dans l'autre selon que le seuil de température est dépassé ou non.

Un ensemble selon l'invention comporte un circuit

de génération de la tension de réglage de l'alimentation muni d'une sonde de température, circuit qui engendre une tension de réglage telle qu'elle maintient constante la tension d'alimentation tant que la température reste en dessous d'un seuil de température prédéterminé, et fait décroître la tension de l'alimentation d'autant plus que la température augmente, au delà du dit seuil.

Dans une forme de réalisation, le circuit de génération d'une tension de réglage est muni d'au moins deux seuils de température, correspondant chacun à un montant différent de réduction de la tension d'alimentation.

Ainsi on obtient simplement une réduction de puissance par étapes, en évitant une instabilité de la tension d'alimentation.

Avantageusement, le circuit de génération d'une tension de réglage à deux seuils comporte deux amplificateurs différentiels, basculant chacun pour l'un des seuils de température, et un pont de résistances, dont l'une est dépendante de la température, pont à deux branches alimentées par une tension de référence, une des branches étant munie d'au moins trois résistances, de façon à procurer deux points communs entre les résistances de cette branche, le pont possédant ainsi deux diagonales à chacune desquelles sont reliées les entrées respectives de l'un des deux amplificateurs différentiels.

Ainsi, avec une seule résistance dépendante de la température, on peut obtenir deux seuils de température distincts.

Dans une autre forme de réalisation, le circuit de génération d'une tension de réglage comporte un amplificateur différentiel et un pont de résistances, dont l'une est dépendante de la température, pont dont une diagonale est alimentée par une tension de référence, et dans l'autre diagonale duquel sont connectées les entrées de l'amplificateur différentiel, qui bascule ainsi pour un seuil de température et dont la sortie est reliée à un circuit numérique, générant des variations de tension d'alimentation dans un sens ou dans l'autre selon l'état de l'amplificateur différentiel, par pas successifs au rythme d'une horloge.

Ceci est une autre manière d'obtenir une réduction de puissance par étapes, en évitant une instabilité de la tension d'alimentation.

Avantageusement, un appareil étant contenu dans au moins un boîtier, la sonde de température est à l'intérieur du boîtier.

Dans une forme de réalisation avantageuse, l'alimentation est une alimentation à découpage.

Ces aspects de l'invention ainsi que d'autres aspects plus détaillés apparaîtront plus clairement grâce à la description suivante d'un mode de réalisation constituant un exemple non limitatif.

La figure 1 représente schématiquement un ensemble d'appareils électroniques, contenus dans au moins un boîtier, avec un générateur de tension variable 17.

La figure 2 représente une première variante de

schéma du générateur de tension variable 17 de la figure 1.

La figure 3 représente une seconde variante de schéma du générateur de tension variable 17 de la figure 1.

Les figures 4 et 5 sont des diagrammes montrant comment la tension produite varie avec la température et en fonction du temps, dans le cas des variantes de schéma des figures 2 et 3, respectivement.

Le système représenté par la figure 1 comporte :

- une alimentation 14, qui fournit en 16 une tension réglable au moyen d'une tension de réglage appliquée à une entrée de réglage 19,
- des appareils 20, 21, 22 de nature quelconque, comportant éventuellement des éléments qui dissipent de l'énergie, alimentés par l'alimentation 14 via la borne 16,
- un circuit 17 de génération d'une tension de réglage pour l'alimentation 14.

L'alimentation 14 est par exemple une alimentation à découpage connue, mais il est clair que toute alimentation dont la tension est réglable peut convenir également.

On suppose que la tension de l'alimentation à découpage augmente quand sa tension de réglage augmente, un cas particulier étant celui où la tension appliquée en 19 est recopiée en 16. L'homme du métier sait réaliser une telle alimentation qui n'a donc pas besoin d'être décrite ici en détail.

Une première variante du circuit 17 de génération d'une tension de réglage, représentée sur la figure 2, comprend une source 1 de tension de référence, constante, qui peut être construite à partir de l'alimentation 14, ou aussi bien être un dispositif local. Cette source alimente un pont de résistances, constitué par deux branches faites chacune de résistances en série, l'une des branches étant constituée des résistances 2, 3, 4 en série, l'autre par les résistances 5 et 7 en série. La tension prélevée sur une diagonale du pont, d'une part au point commun des résistances 5 et 7 et d'autre part au point commun des résistances 2 et 3, est appliquée, à chaque fois via une résistance, aux entrées respectivement + et - d'un premier amplificateur 10, à entrées différentielles, monté avec un gain modéré, et avec une rétroaction capacitive, constituée par la capacité 65, ce qui procure une réponse ralentie lorsque la tension d'entrée différentielle change de signe. La sortie de l'amplificateur 10 commande, via une résistance, la base d'un transistor 9 monté en émetteur-suiveur, dont l'émetteur est relié via une résistance de charge, constituée des deux résistances en série 8 et 67, à une source de tension de référence 6. La tension de cette dernière est comprise entre celle de la source 1 et celle de la masse.

Une autre tension prélevée sur une autre diagonale du pont, d'une part au point commun des résistances 5 et 7 et d'autre part au point commun des résistances 3

et 4, est appliquée, à chaque fois via une résistance, aux entrées respectivement + et - d'un second amplificateur 13, à entrées différentielles, monté de la même façon que le premier, c'est-à-dire avec un gain modéré et avec une rétroaction capacitive, constituée par la capacité 66. La sortie de l'amplificateur 13 commande, via une résistance, la base d'un transistor 12 monté en émetteur-suiveur, dont l'émetteur est relié par une résistance de charge constituée des deux résistances en série 11 et 67, à la source de tension de référence 6. La résistance 67 est donc commune aux charges des deux transistors 9 et 12. Le point commun de la résistance 67 et des résistances 8 et 11 constitue la sortie 19 du circuit de génération de la tension de réglage, qui commande l'alimentation 14.

La résistance 7 est à coefficient de température négatif. Les rapports des ponts de résistances 5,7 et 2,3,4 sont tels que, lorsque la température est normale, c'est-à-dire lorsqu'elle est inférieure à un seuil prédéterminé, la tension en sortie des deux amplificateurs est haute, les transistors 9 et 12 sont bloqués, et la tension appliquée à la connexion 19 est alors celle de la référence 6. Lorsque la température augmente, la résistance 7 diminue et la tension au point commun des résistances 5 et 7 diminue. Lorsque la température atteint un premier seuil, par exemple de 85° Celsius, la tension au point commun des résistances 5 et 7 devient inférieure à celle du point commun des résistances 2 et 3, l'amplificateur 10 bascule et le transistor 9 devient conducteur, faisant baisser la tension au point 19 d'une quantité prédéterminée. Lorsque la température augmente encore, atteignant par exemple 90° Celsius, la tension au point commun des résistances 5 et 7 atteint une valeur égale à celle du point commun des résistances 3 et 4, l'amplificateur 13 bascule à son tour et le transistor 12 devient conducteur, faisant baisser la tension au point 19 d'une quantité supplémentaire.

La tension en 19 est illustrée par la figure 4. On suppose que, le long de l'abscisse, la température ambiante augmente, puis diminue à nouveau. Pour une température normale, c'est-à-dire inférieure à 85° Celsius, la tension reste stable, par exemple à 24 volts. Lorsque la température dépasse 85° Celsius, la tension diminue pour passer par exemple à 20 volts. Le passage de 24 à 20 volts n'est pas brutal, grâce à la capacité 65 (figure 2). Lorsque la température dépasse 90° Celsius, la tension diminue encore pour passer par exemple à 16 volts. Le passage de 20 à 16 volts n'est pas brutal, grâce à la capacité 66 (figure 2). Si la température redevient plus favorable, la tension remonte, de façon inverse, à 20 volts puis à 24 volts.

Une deuxième variante du circuit 17 de génération d'une tension de réglage, représentée sur la figure 3, comprend une source 31 de tension de référence, constante, qui peut être construite à partir de l'alimentation 14, ou aussi bien être un dispositif local. Cette source alimente un pont de résistances, constitué par deux branches faites chacune de deux résistances en série, l'une des branches étant constituée des résistances 32

et 34, l'autre par les résistances 33 et 35. La tension prélevée entre, d'une part, le point commun des résistances 33 et 35 et, d'autre part, le point commun des résistances 32 et 34, est appliquée, à chaque fois via une résistance, à l'entrée différentielle, respectivement - et + d'un amplificateur 40, monté avec un gain modéré, et avec une rétroaction capacitive, constituée par la capacité 37, ce qui procure une réponse ralentie au changement de signe de la tension d'entrée différentielle.

Le circuit 17 comporte en outre une horloge 61, reliée par une borne 62 à un module compteur/décompteur 41, dont la sortie 70, à plusieurs conducteurs, est reliée à un élément 42 du genre démultiplexeur. Le module compteur/décompteur 41, facilement construit à partir d'éléments du commerce, a pour fonction de procurer un nombre, exprimé sous forme numérique, sur la sortie 70 à plusieurs conducteurs, par exemple à trois conducteurs, de façon à pouvoir compter de zéro à huit, soit  $2^3$ . Le nombre en question croît ou décroît d'une unité à chaque temps de l'horloge 61, selon la tension appliquée à une entrée de commande de sens de comptage 51. La tension de sortie de l'amplificateur 40 est appliquée à l'entrée de commande de sens de comptage 51, via un montage intégrateur à résistance-capacité 68, 69. Le compteur/décompteur 41 comporte des moyens pour que le nombre qu'elle produit vienne en butée à la valeur zéro lorsqu'il arrive au bout de sa capacité de décomptage, ou en butée, ici sur la valeur huit, lorsqu'il arrive au bout de sa capacité de comptage (au contraire de certains compteurs qui, dans un tel cas, bouclent, c'est-à-dire repassent à l'autre extrémité de leur gamme de comptage pour continuer à compter ou à décompter). L'élément du genre démultiplexeur 42 reçoit en entrée le nombre créé sur la sortie 70 par le module 41, et engendre sur huit sorties 53-60 des signaux logiques (hauts ou bas), à la façon d'un thermomètre, c'est-à-dire que, pour un nombre ayant, sur la sortie 70, la valeur 1, la seule sortie 53 est haute, pour un nombre ayant, sur la sortie 70, la valeur 2, les sorties 53 et 54 sont hautes, pour un nombre ayant la valeur 3, les sorties 53, 54, 55 sont hautes, et ainsi de suite. Chacune des sorties 53-60 est reliée via une résistance à la base d'un transistor respectivement 23-30, monté en émetteur-suiveur, dont l'émetteur est relié par une résistance de charge constituée des deux résistances en série 64 et respectivement 43-50, à une source de tension de référence 63. La résistance 64 est donc commune aux charges des huit transistors 23-30, et les résistances 43-50 sont toutes pratiquement égales. Le point commun de la résistance 64 et des résistances 43-50 constitue la sortie 19 du circuit de génération de la tension de réglage, qui commande l'alimentation 14.

Lorsque la température est normale, la sortie de l'amplificateur 40 a une valeur haute et le module 41 compte. Bien entendu, il se stabilise alors en butée haute. La sortie 70 porte le nombre huit, et les sorties 53-60 sont toutes à l'état haut : les huit transistors 23-30 sont bloqués, et la tension en 19 est maximale.

Lorsqu'une température de consigne est atteinte, par exemple  $85^\circ$  Celsius, la sortie de l'amplificateur 40 passe à l'état bas, le module 41 décompte. L'horloge 61 a par exemple une période d'une minute. Toutes les minutes, le module 41 recevant une impulsion d'horloge va décompter d'une unité, la sortie 70 portera alors successivement le nombre sept, le nombre six, etc, les sorties 53-60 passeront une à une à l'état bas, et du courant circulera dans une des résistances 43-50, puis dans deux, puis dans trois, etc, faisant baisser pas à pas la tension sur la sortie 19. La figure 5 illustre l'allure de la tension obtenue, au cours du temps. En A est représentée la tension en sortie de l'amplificateur 40, en B la tension sur la sortie 19. Comme dans le cas de la figure 4, on suppose que, le long de l'abscisse, la température ambiante augmente, puis diminue ce qui entraîne que la tension en sortie de l'amplificateur 40 repasse à l'état haut après un certain temps, et la tension sur la sortie 19 remonte alors pas à pas. Le montage réalise finalement une constante de temps très longue pour les variations de tension sur la sortie 19.

Il est clair que diverses variantes peuvent être facilement imaginées par l'homme du métier, par exemple une autre capacité de comptage que huit et un autre nombre de conducteurs que huit pour la sortie 70, un autre nombre que huit pour les sorties 53-60 et les transistors 23-30, peuvent être choisis aussi bien. Egalement, l'élément du genre démultiplexeur 42 pourrait être supprimé en reliant directement les transistors 23-30 aux conducteurs de la sortie 70, les résistances 43-50 ayant alors des valeurs procurant des poids différents, tels que le courant fourni dans une des résistances 43-50, lorsque l'un des transistors 23-30 est conducteur, représente la puissance de deux correspondant au conducteur auquel le transistor 23-30 est relié : ici 1, 2, ou 4. Les transistors et les résistances sont alors au nombre de trois ( $2^3 = 8$ ), dans le cas de huit pas d'escalier pour la tension représentée sur la figure 5B.

Les appareils 20-22 sont tous contenus ici dans un même boîtier 18. Il est clair, là encore, que ceci n'a aucun caractère obligatoire. On pourrait aussi bien imaginer que les éléments 20-22 soient contenus dans des boîtiers séparés ou, au contraire, que les éléments contenus dans les boîtiers séparés 17 et 18 soient tous placés dans un même boîtier. De même, l'alimentation 14 peut être incluse dans un des boîtiers 17 ou 18.

Une source d'alimentation constante connue, non représentée, peut être prévue pour assurer certaines fonctions pour lesquelles la baisse de la tension d'alimentation entraînerait une interruption de service. On peut prévoir par exemple que les éléments de puissance sont tous alimentés par l'alimentation réglée selon la température, alors que les circuits qui ne dissipent pas beaucoup de puissance sont alimentés à partir d'une alimentation fixe.

## Revendications

1. Procédé pour limiter la puissance dissipée par un

- ensemble d'au moins un appareil électronique, muni d'une alimentation qui est d'un type fournissant une tension réglable par une tension de réglage, caractérisé en ce que, sur la base d'une information fournie par une sonde de température, on engendre une tension de réglage telle qu'elle maintient constante la tension d'alimentation tant que la température reste en dessous d'un seuil de température prédéterminé, et fait décroître la tension de l'alimentation d'autant plus que la température augmente, au delà du dit seuil.
- 5
- 10
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on considère au moins deux seuils de température, correspondant chacun à un montant différent de réduction de la tension d'alimentation.
- 15
3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on engendre des variations successives de tension d'alimentation au rythme d'une horloge, dans un sens ou dans l'autre selon que le seuil de température est dépassé ou non.
- 20
4. Ensemble d'au moins un appareil électronique, muni d'éléments destinés à limiter sa propre puissance dissipée, et d'une alimentation qui l'alimente, la dite alimentation étant d'un type qui fournit une tension réglable par une tension de réglage, caractérisé en ce qu'il comporte un circuit de génération de la tension de réglage de l'alimentation muni d'une sonde de température et qui engendre une tension de réglage telle qu'elle maintient constante la tension d'alimentation tant que la température reste en dessous d'un seuil de température prédéterminé, et fait décroître la tension de l'alimentation d'autant plus que la température augmente, au delà du dit seuil.
- 25
- 30
- 35
5. Ensemble selon la revendication 4, caractérisé en ce que le circuit de génération est muni d'au moins deux seuils de température, correspondant chacun à un montant différent de réduction de la tension d'alimentation.
- 40
6. Ensemble selon la revendication 5, caractérisé en ce que le circuit de génération comporte deux amplificateurs différentiels, basculant chacun pour l'un des seuils de température, et un pont de résistances, dont l'une est dépendante de la température, pont à deux branches alimentées par une tension de référence, une des branches étant munie d'au moins trois résistances, de façon à procurer deux points communs entre les résistances de cette branche, le pont possédant ainsi deux diagonales à chacune desquelles sont reliées les entrées respectives de l'un des deux amplificateurs différentiels.
- 45
- 50
- 55
7. Ensemble selon la revendication 4, caractérisé en ce que le circuit de génération d'une tension de réglage comporte un amplificateur différentiel et un pont de résistances, dont l'une est dépendante de la température, pont dont une diagonale est alimentée par une tension de référence, et dans l'autre diagonale duquel sont connectées les entrées de l'amplificateur différentiel, qui bascule ainsi pour un seuil de température et dont la sortie est reliée à un circuit numérique, générant des variations de tension d'alimentation dans un sens ou dans l'autre selon l'état de l'amplificateur différentiel, par pas successifs au rythme d'une horloge.
8. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 4 à 7, caractérisé en ce que, un appareil étant contenu dans au moins un boîtier, la sonde de température est à l'intérieur du boîtier.
9. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 4 à 8, caractérisé en ce que l'alimentation est une alimentation à découpage.

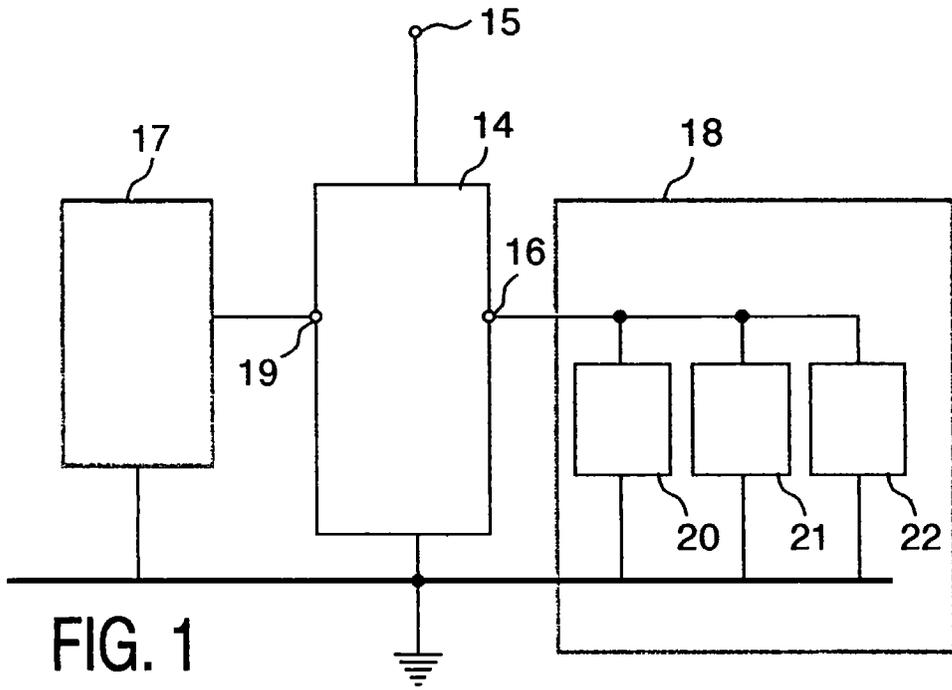


FIG. 1

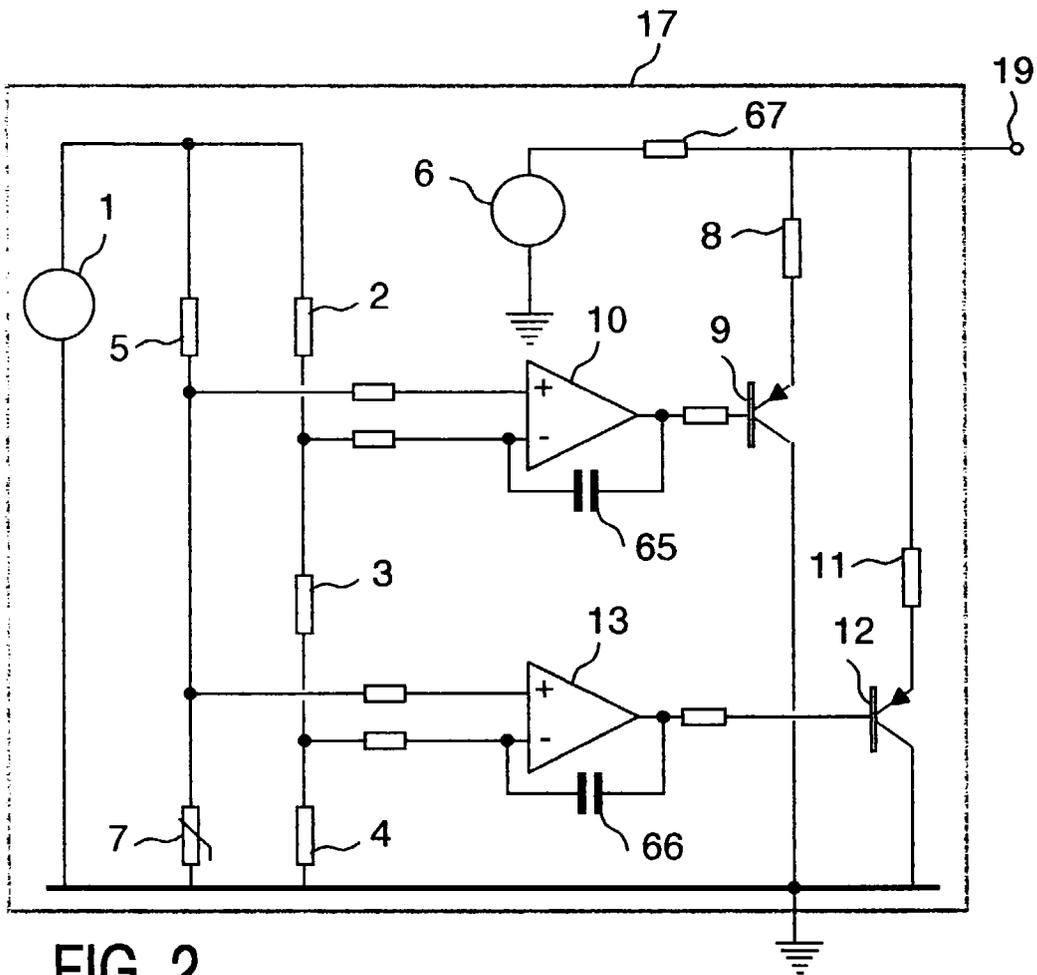


FIG. 2



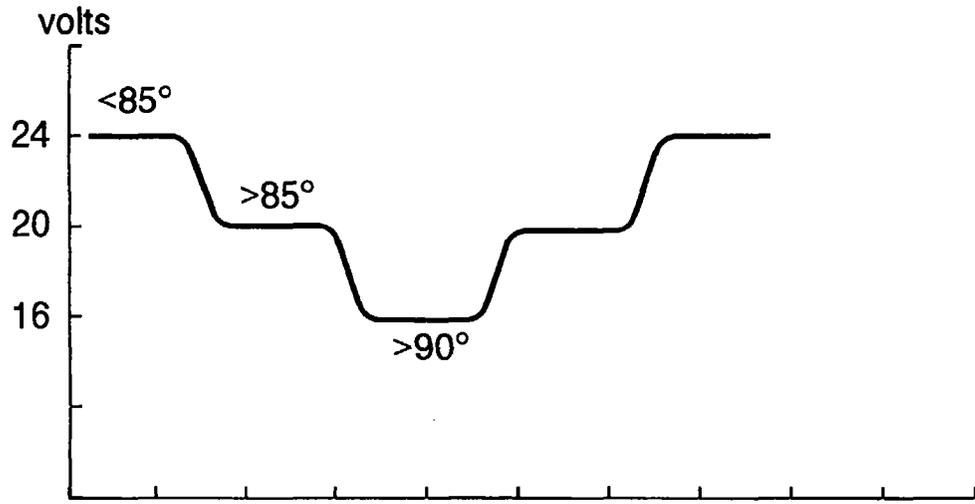


FIG. 4

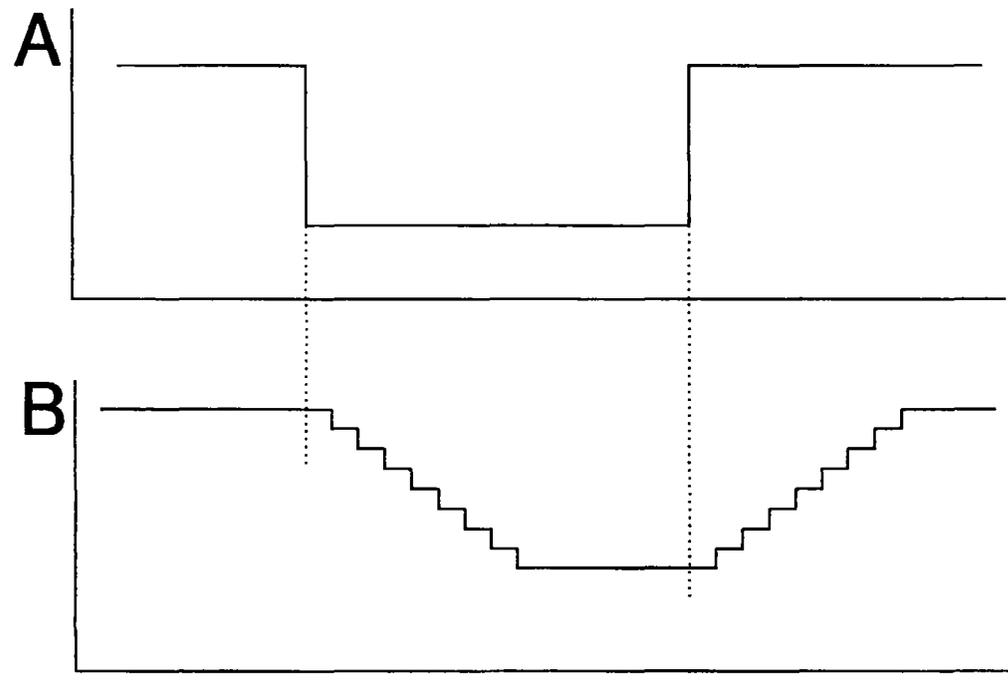


FIG. 5



Office européen  
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande  
EP 97 20 1433

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
X A	EP 0 104 770 A (FUJITSU LTD) 4 Avril 1984 * le document en entier * ---	1-7 8,9	G05F1/46
X A	US 4 000 643 A (PEARSON ROBERT P) 4 Janvier 1977 * le document en entier * ---	1-7 8,9	
A	US 4 990 846 A (BUCK PAUL E ET AL) 5 Février 1991 * colonne 1, ligne 5 - ligne 43 * ---	1-9	
A	US 4 306 183 A (WRIGHT MAURICE J) 15 Décembre 1981 * colonne 1, ligne 5 - colonne 2, ligne 12 * ---	1-9	
A	DE 41 23 416 A (SIEMENS AG) 21 Janvier 1993 * colonne 1, ligne 3 - colonne 2, ligne 67 * ---	1-9	
A	US 4 298 835 A (ROWE DON H) 3 Novembre 1981 * colonne 1, ligne 6 - ligne 55 * -----	1-9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6) G05F
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 2 Septembre 1997	Examineur Schobert, D
<b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b> 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 antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 01.82 (P04C02)