

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 638 036

(21) N° d'enregistrement national : 89 12665

(51) Int Cl⁵ : H 02 P 7/28; B 60 H 1/00; H 02 H 7/20.

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 27 septembre 1989.

(71) Demandeur(s) : Société dite : BORLETTI CLIMATIZZAZIONE SRL — IT.

(30) Priorité : IT, 28 septembre 1988, n° 67866-A/88.

(72) Inventeur(s) : Roberto Cardano, Borletti Climatizzazione Srl.

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 16 du 20 avril 1990.

(73) Titulaire(s) :

(54) Régulateur de vitesse pour le moteur électrique d'un ventilateur et système de commande pour un dispositif de climatisation comportant un tel régulateur.

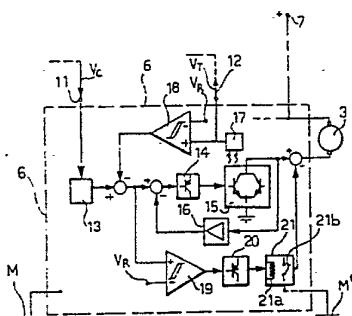
(74) Mandataire(s) : Cabinet Beau de Loménie.

(57) Dispositif destiné à contrôler et à réguler la vitesse de rotation d'un moteur électrique à courant direct, comportant au moins un transistor de puissance 15 dont le chemin collecteur-émetteur est en série avec le moteur 3 d'un ventilateur électrique, entre les deux pôles d'une alimentation en tension directe 7. Un circuit de pilotage 14 reçoit un signal de commande V_c variable, en fonction duquel il fait varier la tension collecteur-émetteur du transistor de puissance 15. Un circuit de contre-réaction négative 16 est connecté au collecteur du transistor pour la régulation en boucle fermée de la vitesse du moteur.

Un circuit à seuil 18 coupe le circuit de pilotage 14 lorsque le signal fourni par un capteur de température 14 connecté au transistor de puissance indique que la température du transistor est supérieure à une valeur pré-déterminée.

Le signal fourni par le capteur de température 14 est également fourni à une borne de sortie 12 du dispositif pour y permettre tout traitement par une unité externe.

FR 2 638 036 A1



La présente invention a trait à un dispositif destiné à commander et réguler la vitesse de rotation d'un moteur électrique à courant direct et plus particulièrement destiné à faire fonctionner un ventilateur dans un véhicule motorisé équipé d'un système à air conditionné.

05 Plus spécifiquement, l'objet de la présente invention est un dispositif comprenant :

une entrée destinée à recevoir un signal de commande variable, au moins un transistor de puissance dont le chemin collecteur-
10 émetteur est connecté en série avec le moteur entre les deux pôles d'une alimentation en tension directe, et
un circuit de pilotage (commande) interposé entre l'entrée et la base du transistor de puissance et adapté pour faire varier la tension collecteur-émetteur du transistor de puissance en fonction
15 du signal de commande.

Afin d'assurer un fonctionnement plus précis, plus sûr et plus fiable, le dispositif selon la présente invention est caractérisé en ce qu'il comporte en outre :

20 un capteur de température destiné à fournir un signal électrique indiquant la température d'au moins un transistor de puissance,
un circuit à seuil destiné à interrompre le circuit de pilotage, lorsque le signal fourni par le capteur indique que la température d'au moins l'un des transistors de puissance est supérieure à une valeur prédéterminée, et
25 une borne de sortie connectée au capteur afin de permettre n'importe quel traitement du signal du capteur par une unité externe.

30 Selon une autre caractéristique, un circuit de contre-réaction négative est connecté à la sortie d'au moins l'un des transistors de puissance pour la régulation en boucle fermée de la vitesse de rotation du moteur.

35 L'invention concerne également un système de commande pour un système à air conditionné pour la zone passager d'un véhicule motorisé, le système comportant un dispositif destiné à

contrôlé et à réguler la vitesse de rotation d'un moteur électrique du type ci-dessus mentionné.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention seront mieux compris à la lecture de la description détaillée qui va suivre, faite en référence aux dessins annexés illustrant un exemple non limitatif, dans lesquels :

- la figure 1 est un schéma, en partie fonctionnel, d'un système de commande pour un système à air conditionné destiné à la zone passager d'un véhicule motorisé, selon l'invention ;

10 - la figure 2 est un schéma fonctionnel d'un dispositif destiné à commander et réguler la vitesse de rotation d'un moteur électrique, selon l'invention ; et

- la figure 3 est un schéma détaillé d'un circuit selon un mode de réalisation du dispositif représenté sur la figure 2.

15 En référence à la figure 1, un système de commande pour un système à air conditionné destiné à la zone passager d'un véhicule motorisé comporte un ventilateur électrique, indiqué généralement sous la référence 1, comprenant un rotor à aubes, ou hélice 2, commandé par un moteur électrique à courant direct 3.

20 Un dispositif manuel de régulation et de commande est indiqué sous la référence 4, et est constitué par exemple d'un curseur linéaire dans lequel l'élément mobile 4a peut être placé sélectivement sur n'importe laquelle d'une pluralité de positions de réglage représentées sur une échelle, en fonction de l'intensité désirée de l'écoulement du ventilateur.

25 Le signal de sortie du dispositif de commande et de régulation 4 est transmis vers une unité de contrôle électronique (CPU) 5 équipée d'un microprocesseur. Cette unité reçoit des signaux d'information d'une pluralité de capteurs S (par exemple capteurs de température placés dans le véhicule) et transmet des signaux de commande vers plusieurs organes A tels que par exemple des moteurs à courant continu, des vannes solénoides, etc., et un système à air conditionné automatique.

30 L'unité reçoit également des signaux d'un dispositif D destiné à adapter la température désirée du véhicule. Parmi ses

différentes fonctions, l'unité transmet des signaux de commande et acquiert des signaux d'information d'un dispositif 6 destiné à contrôler et réguler la vitesse de rotation du moteur électrique 3. L'unité 5 et le régulateur 6 sont tous deux alimentés en tension directe fournie par la batterie 7 à travers une ligne 8 dans laquelle est interposé un commutateur 9 qui peut être fermé par exemple au moyen d'une clé de contact 10 du moteur du véhicule.

En fonctionnement, l'unité 5 transmet un signal de commande V_c vers une entrée 11 du régulateur 6, selon les signaux qui lui sont fournis par les dispositifs de réglage 4 et 5, et par les capteurs 8. A son tour, le régulateur pilote de façon correspondante le moteur 3 du ventilateur électrique 1.

Comme il va apparaître dans ce qui va suivre, en définissant les caractéristiques du signal de commande V_c , l'unité 5 prend également en compte un signal d'information fourni par le régulateur 6 à une sortie de celui-ci, indiquée en 12.

En référence à la figure 2, le régulateur 6 comporte un étage amplificateur d'entrée 13 connecté à la borne d'entrée 11. La sortie de l'étage 13 est connectée à l'entrée d'un circuit 14 de pilotage de transistor. Ce circuit commande l'entrée d'un étage de puissance 15 constitué par exemple par une paire de transistors de puissance connectés en parallèle. Les chemins collecteur-émetteur de ces transistors sont en série avec le moteur électrique 3, entre le pôle positif de l'alimentation en tension 7 et la terre.

Un circuit de contre-réaction négative 16 est prévu entre la sortie de l'étage de puissance 15 et l'entrée du circuit de pilotage 14 et permet la régulation en boucle fermée de la vitesse de rotation du moteur électrique 3.

Un capteur de température 17 constitué, par exemple, par un élément résistif avec un coefficient de température négatif (CTN), est associé à l'étage de puissance 15. Ce capteur est connecté à l'entrée d'un comparateur à seuil 18 dont la sortie est connectée à la sortie de l'étage d'amplification d'entrée 13.

En fonctionnement, le comparateur 18 compare le signal fourni par le capteur 17 avec une tension de référence V_r et, quand

la température de l'étage de puissance 15 est supérieure à un seuil, il remet à zéro la sortie de l'étage d'entrée 13, arrêtant ainsi le fonctionnement de l'étage de puissance 15, qui peut alors être refroidi.

05 Le capteur 17 est également connecté à la borne de sortie 12 du régulateur afin de fournir au microprocesseur 5 un signal d'information V_T sur la condition thermique de l'étage de sortie 15. Comme l'unité à microprocesseur 5 est programmée pour analyser le signal V_T et pour forcer le régulateur 6 et le ventilateur électrique 1 à être interrompus dans certaines situations telles que celles qui vont être décrites maintenant.

10 La température de l'étage de sortie 15 peut augmenter au-delà du seuil et il en résulte par exemple un arrêt accidentel du rotor du moteur 3. Dans ce cas, le comparateur 18 fonctionne 15 pour arrêter les signaux de commande vers l'entrée de l'étage de sortie qui peut alors être refroidi.

15 Dès que la température de l'étage est tombée en dessous d'un autre seuil prédéterminé, le comparateur permet au signal de commande d'être fourni à nouveau à l'étage de sortie, ce qui permet 20 de redémarrer le chauffage. Des cycles répétés de marche et d'arrêt peuvent affecter défavorablement l'intégrité et le fonctionnement de l'étage de sortie.

25 Afin d'éviter ce problème, tel que décrit ci-dessus, l'unité 5 peut être conçue afin d'arrêter le moteur 3 et le régulateur 6 lorsque, par exemple, le signal V_T indique que la température moyenne de l'étage de sortie est restée au-dessus d'une température prédéterminée pendant un certain temps, ou lorsque l'augmentation de la température de cet étage est supérieure à une valeur prédéterminée.

30 En fonctionnement normal, la tension maximale qui peut être appliquée au moteur électrique 3 est égale à la tension de la batterie moins la chute de tension entre les collecteurs et les émetteurs des transistors de sortie de l'étage 15. Lorsque ces transistors sont en état saturé, la tension entre leurs collecteurs 35 et émetteurs peut cependant autoriser des valeurs de l'ordre de 2 V. Ceci représente bien évidemment une limitation pour la vitesse

maximale de rotation que peut effectuer le moteur 3 du ventilateur électrique.

Afin d'éliminer cette limitation, le signal de sortie fourni par l'étage d'entrée 13 est également appliqué à l'entrée 05 d'un autre comparateur à seuil 19 qui le compare avec un signal de référence V_R : lorsque le signal fourni par l'étage d'entrée 13 est supérieur à un niveau prédéterminé, le comparateur 19 constraint le ventilateur 21a d'un relais à être excité au moyen d'un circuit de pilotage de transistor 20, ceci entraînant la fermeture d'un commutateur 21b prévu dans la liaison électrique qui connecte les collecteurs des transistors de l'étage de sortie 15 à la terre. Les transistors sont ainsi court-circuités et toute la tension de la batterie est appliquée au moteur électrique 13, autorisant ainsi une vitesse de rotation plus élevée.

15 Un mode de réalisation détaillé du circuit régulateur de la figure 2 est montré sur la figure 3, sur laquelle les parties et les éléments déjà décrits ci-dessus ont été affectés aux mêmes références.

Dans toutes les figures des dessins, deux symboles différents 20 ont été utilisés pour identifier la terre : la terre générale du véhicule motorisé est indiquée par M, tandis qu'un conducteur relié à la terre (la terre des éléments électroniques) est indiqué par M' et est différent de M afin d'éviter tout problème qui pourrait arriver en cas de déconnexion des bornes connectées à la 25 terre générale M.

Dans le mode de réalisation montré sur la figure 3, le régulateur 6 comporte également une diode 22 destinée à la protection contre une inversion de la polarité de la tension d'alimentation, et un circuit de protection contre une surtension, 30 généralement indiqué en 23. Ce dernier circuit est disposé entre les collecteurs des transistors de l'étage de puissance 15 et la terre, et comporte une diode zener 24 et une diode classique 25 connectées en opposition et en série tel que montré sur le dessin, en parallèle avec une capacité 26.

35 Bien entendu, le principe de l'invention restant le même, d'autres modes de réalisation et détails de construction peuvent

être envisagés en fonction de ce qui vient d'être décrit et illustré qui ne représente qu'un exemple non limitatif, sans pour autant sortir du cadre de la présente invention.

REVENDICATIONS

1. Dispositif destiné à commander et réguler la vitesse de rotation d'un moteur électrique à courant direct, particulièrement pour un ventilateur électrique dans un système à air conditionné d'un véhicule motorisé, comportant :

une entrée (11) destinée à recevoir un signal (V_c), de commande variable,

au moins un transistor de puissance (15), dont le chemin collecteur-émetteur est connecté en série avec le moteur (3) entre les deux pôles d'une alimentation en tension directe (7), et

un circuit de pilotage (commande) (14) interposé entre l'entrée et la borne de commande (base) d'au moins un transistor de puissance (15) et adapté pour faire varier la tension collecteur-émetteur du transistor de puissance (15) en fonction du signal de commande (V_c),

caractérisé en ce qu'il comporte en outre :

un capteur de température (17) destiné à fournir un signal électrique (V_T) indiquant la température d'au moins un transistor de puissance (15), un circuit à seuil (18) destiné à interrompre le circuit de pilotage (14) lorsque le signal fourni par le capteur (17) indique que la température d'au moins l'un des transistors de puissance (15) est supérieure à une valeur prédéterminée, et

une borne de sortie (12) connectée au capteur (17) afin de permettre tout traitement du signal (V_T) du capteur par une unité externe (5).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte en outre un circuit de contre-réaction négatif (16) connecté à la sortie d'au moins l'un des transistors de puissance (15) et adapté pour effectuer la régulation en boucle fermée de la vitesse de rotation du moteur (3).

3. Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comporte en outre :

un relais (21) comportant un enroulement de commande (21a) et un commutateur normalement ouvert (21b), qui est en parallèle avec

le chemin collecteur-émetteur d'au moins l'un des transistors de puissance (15) et qui peut se fermer afin de court-circuiter ledit chemin lorsqu'un courant d'excitation est produit dans l'enroulement de commande (21a), et

05 un second circuit à seuil (19) destiné à imposer le passage d'un courant d'excitation dans l'enroulement de commande (21a) lorsque le signal de commande (V_c) fourni à l'entrée (11) suppose une valeur qui correspond à une vitesse de rotation du moteur plus grande ou égale à une valeur prédéterminée.

10 4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte en outre un dispositif de protection contre les surtensions (23-26) comportant une diode zener (24) et une diode classique (25) montées en opposition entre le collecteur d'au moins l'un des transistors de puissance (15) et la 15 terre.

15 5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte en outre une diode (22) destinée à la protection contre l'inversion de la polarité de la tension d'alimentation.

20 6. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le capteur de température (17) est constitué d'un élément résistif avec un coefficient de température négatif.

7. Système de commande pour un système à air conditionné destiné à la zone passager d'un véhicule motorisé comportant :

25 plusieurs capteurs (S) placés dans le véhicule motorisé, plusieurs actionneurs (A), un ventilateur électrique (1-3) commandé par un moteur à courant direct (3), caractérisé en ce qu'il comporte en outre : un dispositif électronique (6) selon une ou plusieurs des 30 revendications précédentes, destiné à commander et à réguler la vitesse de rotation du moteur (3) du ventilateur électrique.

8. Système selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il comporte en outre :

des moyens de réglage (4, D) destinés à fournir un signal 35 électrique adapté pour maintenir la température désirée dans la zone passager dudit véhicule motorisé,

une unité électronique de commande et de fonctionnement (5) connectée aux moyens de réglage (4, D) et au dispositif électronique de commande et de régulation (6) ; l'unité (5) étant destinée
05 à :

- générer et fournir au dispositif de commande et de régulation (6) un signal de commande (V_c) qui est variable en fonction des signaux fournis à l'unité (5) par les moyens de réglage (4, D) et/ou par les capteurs (S) ;
- 10 - d'acquérir le signal (V_T) produit par le capteur de température (17) et interrompre de façon permanente le dispositif de commande et de régulation (6) sous certaines conditions prédéterminées, en fonction des caractéristiques du signal (V_T) fourni par le capteur de température (17).

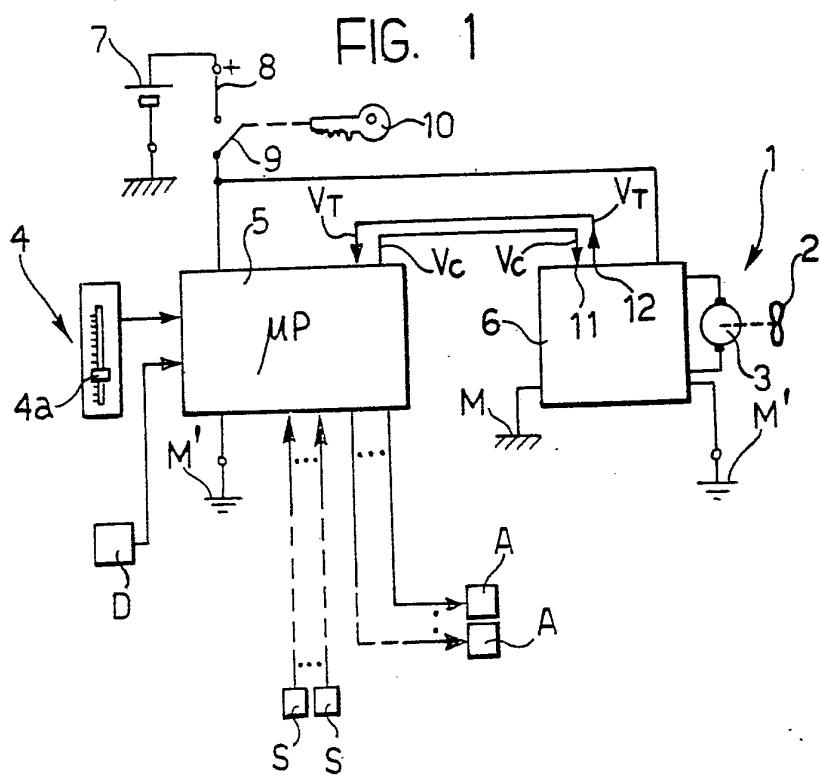
**FIG. 2**

FIG. 2 detailed schematic diagram:

- The circuit includes a motor M connected to ground.
- A feedback signal V_c is fed into a summing junction (13).
- The output of junction 13 is fed into a switch 11.
- The output of switch 11 is connected to a switch 12.
- The output of switch 12 is connected to a summing junction (14).
- The output of junction 14 is fed into a switch 18.
- The output of switch 18 is connected to a summing junction (17).
- The output of junction 17 is connected to a switch 19.
- The output of switch 19 is connected to a switch 20.
- The output of switch 20 is connected to a summing junction (15).
- The output of junction 15 is connected to a switch 16.
- The output of switch 16 is connected to a switch 17.
- The output of switch 17 is connected to a summing junction (14).
- The output of junction 14 is connected to a switch 18.
- The output of switch 18 is connected to a summing junction (17).
- The output of junction 17 is connected to a switch 21.
- The output of switch 21 is connected to a motor M' .
- A feedback signal V_R is fed into a summing junction (19).
- The output of junction 19 is connected to a switch 20.
- The output of switch 20 is connected to a switch 21.
- The output of switch 21 is connected to a motor M' .
- A power source 7 is connected to the top rail of the circuit.
- Switches 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 21a, and 21b are shown with their respective connection points.

