

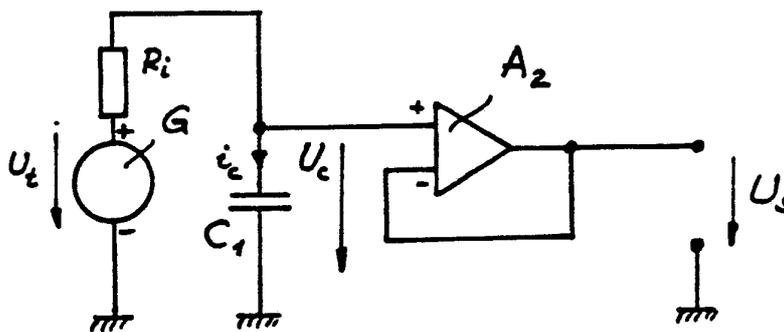


DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

<p>(51) Classification internationale des brevets⁴ : G01P 3/46</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Numéro de publication internationale: WO 89/ 07273 (43) Date de publication internationale: 10 août 1989 (10.08.89)</p>
<p>(21) Numéro de la demande internationale: PCT/CH89/00013 (22) Date de dépôt international: 24 janvier 1989 (24.01.89) (31) Numéro de la demande prioritaire: 274/88-0 (32) Date de priorité: 27 janvier 1988 (27.01.88) (33) Pays de priorité: CH (71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): POR- TESCAP [CH/CH]; 157, rue Jardinière, CH-2301 La Chaux-de-Fonds (CH). (72) Inventeur; et (75) Inventeur/Déposant (US seulement) : ANTOGNINI, Lu- ciano [CH/CH]; 17, rue des Beaux-Arts, CH-2000 Neuchâtel (CH). (74) Mandataires: HRANITZKY, Wilhelm, Max etc.; Wil- liam Blanc & Cie Conseils en propriété industrielle S.A., 9, rue du Valais, CH-1202 Genève (CH).</p>		<p>(81) Etats désignés: AT (brevet européen), BE (brevet euro- péen), CH (brevet européen), DE (brevet européen), FR (brevet européen), GB (brevet européen), IT (bre- vet européen), JP, KR, LU (brevet européen), NL (brevet européen), SE (brevet européen), US. Publiée <i>Avec rapport de recherche internationale.</i></p>

(54) Title: DEVICE FOR GENERATING A TACHOMETRIC SIGNAL

(54) Titre: DISPOSITIF GENERATEUR D'UN SIGNAL TACHYMETRIQUE



(57) Abstract

The device disclosed comprises a tachometric generator (G) with a rotary collector and brushes, and a circuit for maintaining the measurement voltage (U_c) during accidental interruptions of the latter due to a faulty contact between brushes and collector. The maintenance circuit comprises a capacitor (C_1) connected in series with the internal resistance (R_i) of the generator and a measurement circuit (A_2) with very high impedance input, in such a way that the pass-band for the tachometric signal extends to an upper limiting frequency equal to or greater than 1 kHz, while remaining free of parasites due to interrupted contact.

(57) Abrégé

Le présent dispositif comporte une génératrice tachymétrique (G) à collecteur rotatif et à balais et un circuit de maintien de la tension de mesure (U_c) pendant des interruptions accidentelles de celle-ci, résultant d'un défaut du contact entre balais et collecteur. Le circuit de maintien comporte un condensateur (C_1) connecté en série avec la résistance interne (R_i) de la génératrice et un circuit de mesure (A_2) à impédance d'entrée très élevée, de façon que la bande passante pour le signal tachymétrique s'étende jusqu'à une fréquence limite supérieure égale ou supérieure à 1 kHz, tout en étant exempt de parasites dus aux interruptions de contact.

UNIQUEMENT A TITRE D'INFORMATION

Codes utilisés pour identifier les Etats parties au PCT, sur les pages de couverture des brochures publiant des demandes internationales en vertu du PCT.

AT Autriche	FR France	ML Mali
AU Australie	GA Gabon	MR Mauritanie
BB Barbade	GB Royaume-Uni	MW Malawi
BE Belgique	HU Hongrie	NL Pays-Bas
BG Bulgarie	IT Italie	NO Norvège
BJ Bénin	JP Japon	RO Roumanie
BR Brésil	KP République populaire démocratique de Corée	SD Soudan
CF République Centrafricaine	KR République de Corée	SE Suède
CG Congo	LI Liechtenstein	SN Sénégal
CH Suisse	LK Sri Lanka	SU Union soviétique
CM Cameroun	LU Luxembourg	TD Tchad
DE Allemagne, République fédérale d'	MC Monaco	TG Togo
DK Danemark	MG Madagascar	US Etats-Unis d'Amérique
FI Finlande		

DISPOSITIF GENERATEUR D'UN SIGNAL TACHYMETRIQUE

La présente invention concerne un dispositif générateur d'un signal tachymétrique comportant une génératrice électrique à collecteur rotatif et à balais, fournissant une tension de mesure proportionnelle à la vitesse de rotation du collecteur.

Les génératrices tachymétriques sont largement utilisées dans les entraînements électriques avec asservissement pour mesurer la vitesse instantanée de rotation d'un moteur électrique ou d'un axe de transmission.

Selon une forme de réalisation usuelle, ces génératrices comportent une structure similaire à celle d'un moteur à courant continu dans lequel le stator engendre un champ stationnaire créé par un aimant permanent ou par un enroulement alimenté à courant constant, et un rotor porte un bobinage relié à un commutateur. Le commutateur comporte un collecteur rotatif à lamelles reliées à différentes parties de l'enroulement rotorique, et des balais fixes solidaires du stator, entre lesquels apparaît le signal tachymétrique. L'ensemble balais-collecteur réalise entre des surfaces qui glissent les unes sur les autres, un contact électrique qui, dans le cas idéal, serait un contact permanent et continu.

Dans la pratique, on constate qu'il est très difficile de maintenir en permanence un contact parfait entre les balais et le collecteur, notamment lorsque les balais sont de très petites dimensions et sont réalisés en métal précieux. Il s'avère qu'il se produit des interruptions de contact généralement très brèves qui conduisent à de brusques chutes du signal tachymétrique de sorte que ce signal présente des parasites de brève durée. Ces parasites sont particulièrement gênants lorsque la génératrice est utilisée dans un boucle d'asservissement, car ils peuvent

perturber sensiblement le bon fonctionnement de la régulation.

Pour remédier à cet inconvénient, il a été envisagé de filtrer le signal tachymétrique de manière à diminuer les effets des dits parasites. Toutefois, une telle solution conduit à une forte limitation de la bande passante pour le signal tachymétrique et elle est donc inapplicable pour des dispositifs d'entraînement à hautes performances. Ceci est notamment le cas dans certaines applications en robotique, dans lesquelles le signal tachymétrique doit également servir à amortir des vibrations dans la chaîne cinématique liées aux fréquences propres des différents organes de la structure mécanique.

L'invention vise à remédier aux inconvénients susmentionnés et à fournir un dispositif réalisable sous une forme simple et économique, permettant d'obtenir un signal tachymétrique exempt de parasites dûs à des interruptions de contact au niveau du collecteur de la génératrice.

A cet effet, le dispositif générateur selon l'invention comporte un circuit de maintien de la valeur de la tension de mesure pendant des interruptions accidentelles de celle-ci, résultant d'un défaut de contact électrique entre balais et collecteur, ce circuit étant agencé de façon que sa bande passante pour le signal tachymétrique s'étende, en dehors des périodes desdites interruptions, jusqu'à une fréquence limite supérieure égale ou supérieure à 1 kHz.

Selon une forme de réalisation préférée, le circuit de maintien comporte un condensateur connecté en série avec la résistance interne de la génératrice et le dispositif comporte un circuit de mesure à impédance d'entrée très élevée auquel est appliqué la tension apparaissant aux bornes dudit condensateur. Une résistance de très grande valeur peut en outre être branchée en parallèle audit condensateur.

Les caractéristiques précitées ainsi que d'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lumière de la description donnée ci-après d'exemples de réalisation expliqués et illustrés à l'aide du dessin annexé, dans lequel :

- la figure 1 représente le schéma électrique d'un dispositif générateur tachymétrique connu,
- les figures 2 A et 2 B illustrent le fonctionnement du dispositif de la figure 1,
- la figure 3 est un schéma électrique d'une première forme d'exécution du dispositif selon l'invention,
- les figures 4 A et 4 B illustrent le fonctionnement du dispositif de la figure 3,
- la figure 5 est un schéma électrique d'une autre forme de réalisation du dispositif selon l'invention, et
- la figure 6 est un schéma électrique d'un exemple d'application du présent dispositif.

La figure 1 montre une génératrice tachymétrique G produisant une tension U_t proportionnelle à la vitesse de rotation de l'arbre de la génératrice et fournissant un courant i_t à un circuit extérieur résistif formé essentiellement par des résistances R_1 et R_2 constituant une charge externe pour la génératrice. Un signal de tension U_1 est recueilli aux bornes de la résistance R_2 et appliqué à une entrée d'un amplificateur A_1 dont la tension de sortie est désignée par U_s .

Dans un tel dispositif, lorsque le courant i_t subit une brève interruption par défaut de contact au niveau du collecteur de la génératrice, la tension U_t tombe également

à zéro pendant un laps de temps correspondant tel que cela est illustré à la figure 2 A aux instants t_1 , t_2 et t_3 .

Ces chutes de la tension U_t se répercutent de façon tout à fait similaire dans le signal tachymétrique de sortie du dispositif U_s . Ces perturbations vont donc se propager à l'aval du circuit de la figure 1 et provoquer les inconvénients mentionnés plus haut.

La figure 3 montre un premier exemple de réalisation du présent dispositif qui permet de remédier à ce défaut.

La génératrice tachymétrique G est reliée, selon la figure 3, non plus à une charge résistive mais à un condensateur C_1 . La résistance interne de la génératrice est représentée par une résistance R_i qui est formé essentiellement par la résistance du bobinage et la résistance de contact entre les balais et le collecteur. Cette résistance interne est normalement de faible valeur et correspond sensiblement à la résistance du bobinage. La capacité du condensateur C_1 est choisie de préférence de telle sorte que la constante de temps électrique $R_i.C_1$ soit relativement faible, soit par exemple de quelques microsecondes. L'amplificateur utilisé est un amplificateur opérationnel A_2 ayant une impédance d'entrée très élevée.

Dans ces conditions, le circuit connecté à la génératrice tachymétrique constitue un circuit de maintien de la valeur de la tension U_t pendant les périodes d'interruption dues à un mauvais contact momentané au niveau du collecteur. Il a pour effet de maintenir la tension U_c aux bornes du condensateur C_1 ainsi que la tension de sortie U_s à des valeurs égales à celles qu'elles possédaient immédiatement avant une période d'interruption, tel que cela est illustré dans les figures 4 A et 4 B. La figure 4 A montre par exemple une interruption se produisant à un instant t_0 pendant une durée t_i . Pendant l'intervalle t_i , le contact entre les balais et le collecteur étant interrompu, la

résistance interne R_1 prend soudainement une valeur infinie et plus aucun courant i_c ne peut circuler dans le circuit de charge du condensateur C_1 . La tension de sortie U_s de l'amplificateur opérationnel correspondra ainsi pendant toute la durée de l'interruption à la valeur qu'elle avait à l'instant t_0 et ne présentera pas de discontinuité.

Il est à remarquer que, pendant le fonctionnement normal du dispositif, c'est-à-dire en l'absence d'interruptions accidentelles au niveau du collecteur de la génératrice, la bande passante pour le signal tachymétrique, n'est pratiquement pas affectée par le présent circuit, le dimensionnement de la capacité C_1 étant tel que la fréquence limite supérieure de cette bande passante est au minimum égale à 1 kHz et prend dans la pratique en général des valeurs nettement supérieures. Par exemple, pour des valeurs de la résistance interne de la génératrice de l'ordre de 500 à 1000 Ohm, on utilise de préférence des condensateurs d'une capacité de l'ordre de 10 nF. On notera que dans ces conditions, le courant à fournir par la génératrice est évidemment extrêmement faible, d'autant plus que l'impédance d'entrée de l'amplificateur opérationnel est très élevé.

La figure 5 montre une autre forme de réalisation du présent dispositif, selon laquelle une résistance R_5 de très haute valeur est branchée en parallèle au condensateur de maintien désigné par C_2 . Ceci permet d'éviter que la tension d'entrée de l'amplificateur opérationnel, désigné par A_3 , ait des valeurs indéfinies en cas de rupture physique de la liaison électrique entre le collecteur de la génératrice et les balais. La résistance R_5 a de préférence une valeur de l'ordre du Mégohm. En cas de rupture des fils de liaison entre la génératrice et le circuit de mesure, la tension appliquée à l'entrée de l'amplificateur opérationnel est progressivement ramené à zéro du fait de la présence de la résistance R_5 .

La figure 6 illustre un cas d'application du présent dispositif selon lequel ce dispositif fait partie d'une boucle de régulation de vitesse d'un moteur électrique. Un moteur M, par exemple un moteur à courant continu, est alimenté par l'intermédiaire d'un amplificateur de puissance A_5 . L'axe du moteur est solidaire de l'axe d'une génératrice G de sorte que le signal U_t fourni par cette dernière est proportionnel à la vitesse de rotation du moteur. Ce signal est appliqué à l'entrée d'un amplificateur opérationnel A_4 qui fait également office d'amplificateur de régulation. Un condensateur C_3 est connecté d'une façon analogue au condensateur C_1 de la figure 3 de manière à éliminer les effets d'éventuels parasites provoqués par des interruptions de contact électrique au niveau du commutateur de la génératrice.

Une tension U_r ayant une valeur de consigne est appliquée par l'intermédiaire d'une résistance R_7 à une deuxième entrée de l'amplificateur A_4 . Une éventuelle différence entre la valeur de consigne U_r et la valeur de la tension U_t du signal tachymétrique est détectée et amplifiée par l'amplificateur A_4 qui génère un signal de correction appliqué à son tour à l'amplificateur de puissance A_5 . Un circuit de contre-réaction Z_1 est dimensionné de la manière usuelle suivant les conditions particulières de l'application.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif générateur d'un signal tachymétrique comportant une génératrice électrique à collecteur rotatif et à balais, fournissant une tension de mesure proportionnelle à la vitesse de rotation du collecteur, caractérisé en ce qu'il comporte un circuit de maintien de la valeur de la tension de mesure pendant des interruptions accidentelles de celle-ci, résultant d'un défaut de contact électrique entre balais et collecteur, ce circuit étant agencé de façon que sa bande passante pour le signal tachymétrique s'étende, en dehors des périodes desdites interruptions, jusqu'à une fréquence limite supérieure égale ou supérieure à 1kHz.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le circuit de maintien comporte un condensateur connecté en série avec la résistance interne de la génératrice, et en ce que le dispositif comporte un circuit de mesure à impédance d'entrée très élevée, auquel est appliquée la tension apparaissant aux bornes dudit condensateur.

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'une résistance de très grande valeur est branchée en parallèle audit condensateur.

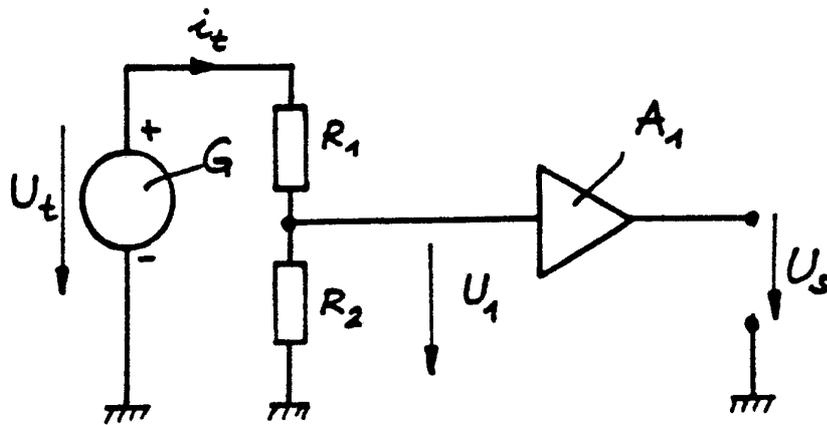


FIG. 1

FIG. 2A

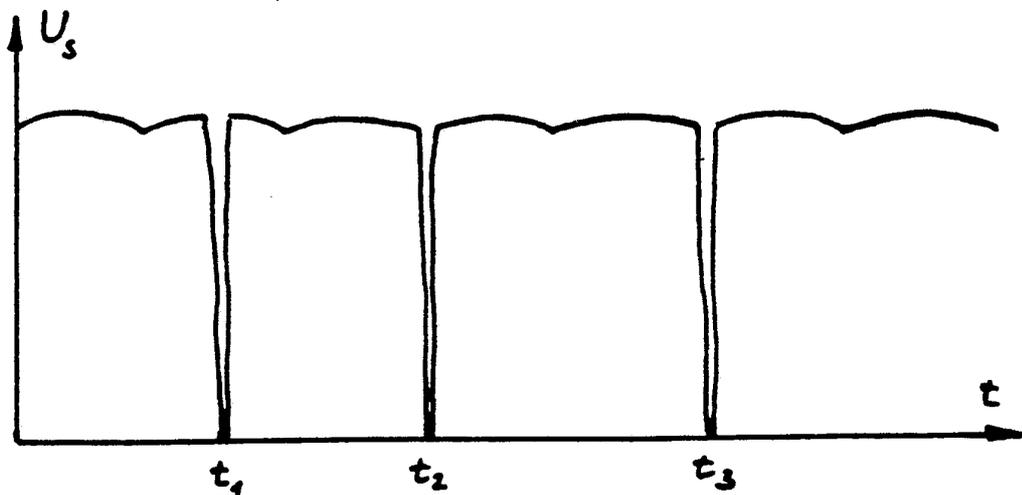
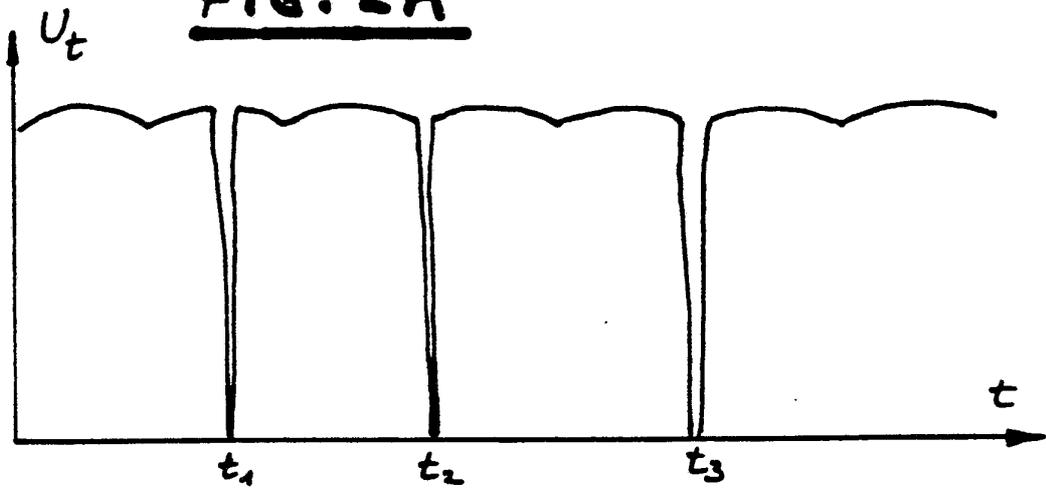


FIG. 2B

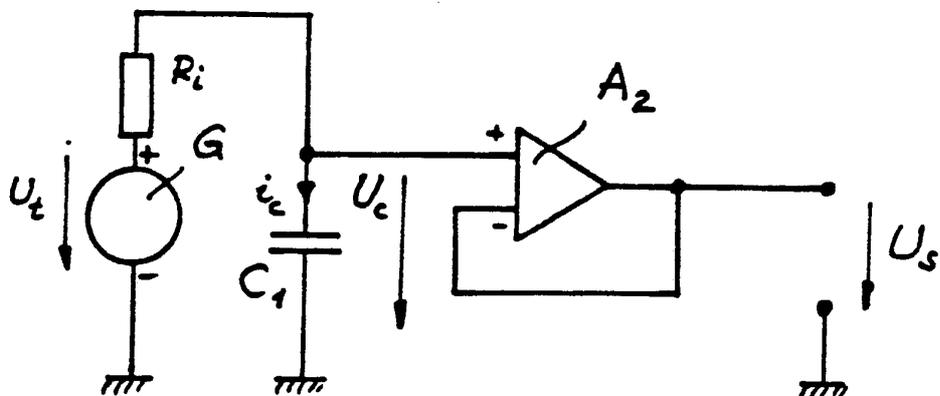


FIG. 3

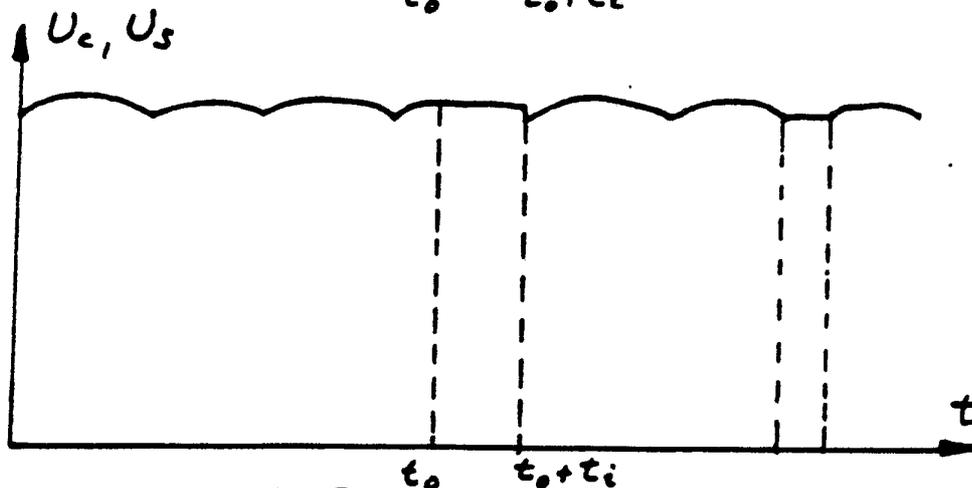
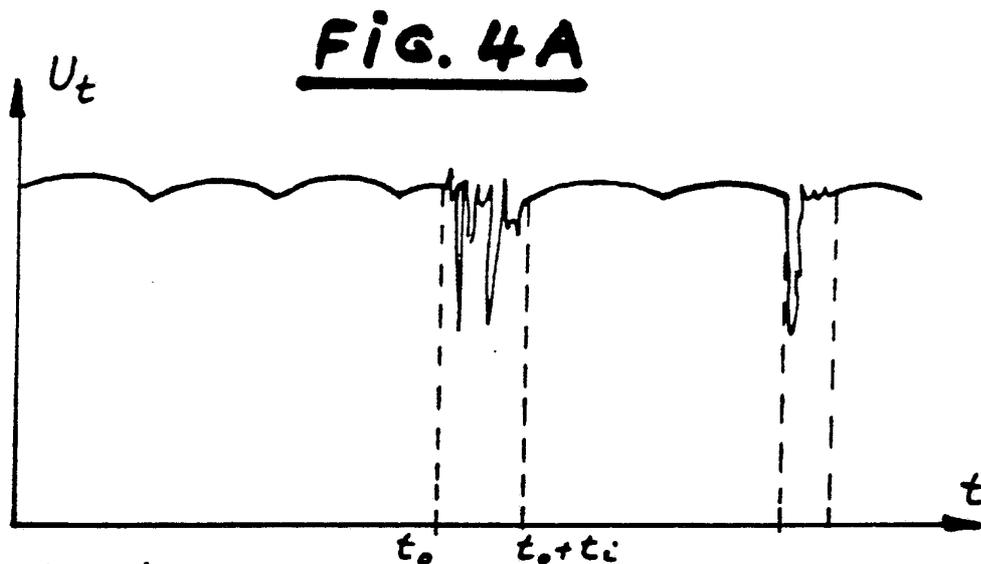


FIG. 4B

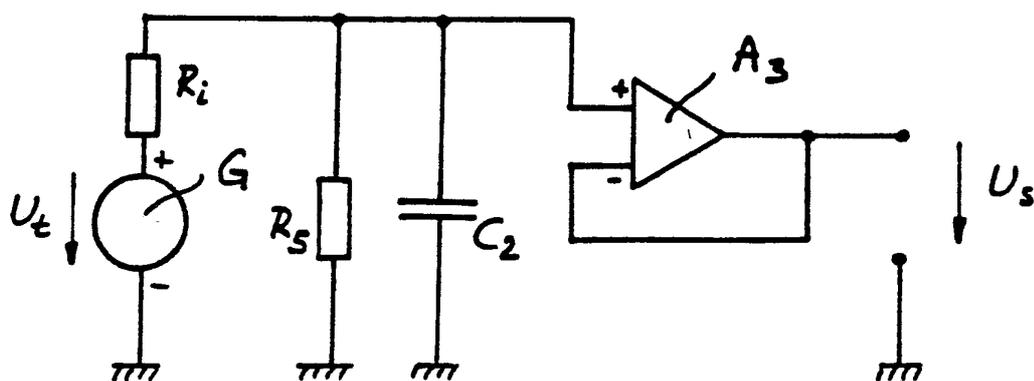


FIG. 5

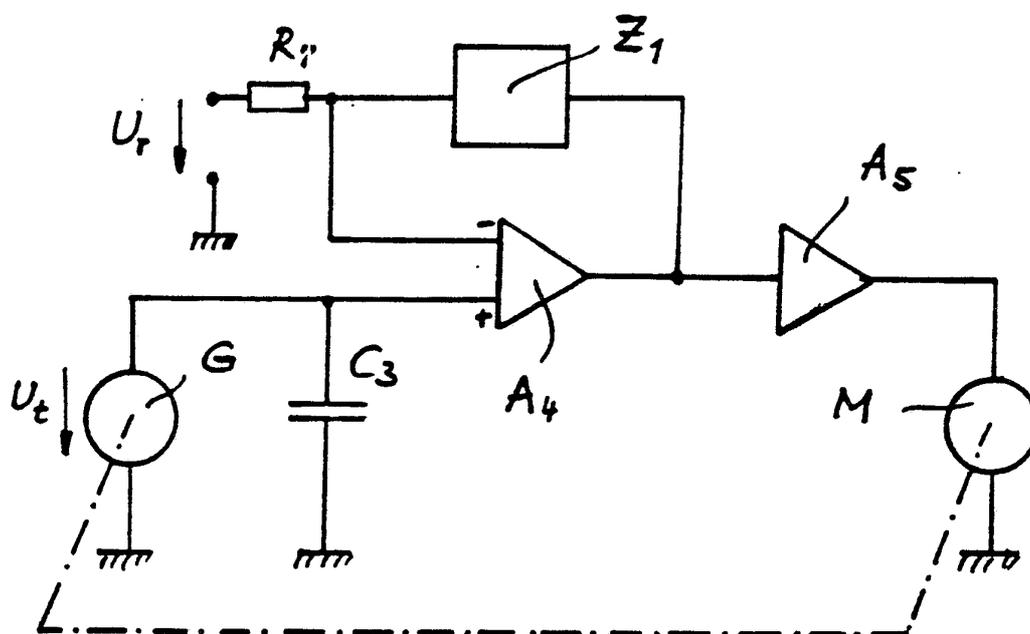


FIG. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/CH 89/00013

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) *		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int.Cl. ⁴ : G 01 P 3/46		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System	Classification Symbols	
Int.Cl. ⁴ :	G 01 P	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched *		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹		
Category *	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
X	DE, B, 1206633 (G. SAUSSELLE) 9 December 1965, see column 2, lines 32-37; figures	1,2
	--	
X	IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement, vol. IM-27, No: 1, March 1978 (New York,US) S. Rajaram et al.: "A new method for speed measure- ment/control of DC motors", pages 99-102, see page 100, column 2, lines 1-6; figures 2,3	1,2
	--	
A	FR, A, 2507782 (VALEO) 17 December 1982, see page 4, line 31 - page 5, line 9; figures 1,2	2,3

<p>* Special categories of cited documents: ¹⁰</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"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</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"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.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report	
21 April 1989 (21.04.89)	18 May 1989 (18.05.89)	
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer	
European Patent Office		

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.

CH 8900013
SA 26317

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 03/05/89. The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE-B- 1206633			
FR-A- 2507782	17-12-82		

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale N° PCT/CH 89/00013

I. CLASSEMENT DE L'INVENTION (si plusieurs symboles de classification sont applicables, les indiquer tous) ⁷		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
CIB ⁴ : G 01 P 3/46		
II. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTÉ		
Documentation minimale consultée ⁸		
Système de classification	Symboles de classification	
CIB ⁴	G 01 P	
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où de tels documents font partie des domaines sur lesquels la recherche a porté ⁹		
III. DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS ¹⁰		
Catégorie [*]	Identification des documents cités, ¹¹ avec indication, si nécessaire, des passages pertinents ¹²	N° des revendications visées ¹³
X	DE, B, 1206633 (G. SAUSSELLE) 9 décembre 1965, voir colonne 2, lignes 32-37; figures --	1, 2
X	IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement, volume IM-27, no. 1, mars 1978 (New York, US) S. Rajaram et al.: "A new method for speed measurement/control of DC motors", pages 99-102, voir page 100, colonne 2, lignes 1-6; figures 2, 3 --	1, 2
A	FR, A, 2507782 (VALEO) 17 décembre 1982, voir page 4, ligne 31 - page 5, ligne 9; figures 1, 2 -----	2, 3
<p>[*] Catégories spéciales de documents cités: ¹¹</p> <p>« A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>« E » document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>« 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)</p> <p>« O » document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>« P » document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> <p>« T » document ultérieur publié postérieurement à la date de dépôt international ou à 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</p> <p>« X » document particulièrement pertinent: l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive</p> <p>« 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.</p> <p>« & » document qui fait partie de la même famille de brevets</p>		
IV. CERTIFICATION		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale	
21 avril 1989	18 MAY 1989	
Administration chargée de la recherche internationale OFFICE EUROPEEN DES BREVETS	Signature du fonctionnaire autorisé  P.C.G. VAN DER PUTTEN	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE
RELATIF A LA DEMANDE INTERNATIONALE NO.**

CH 8900013
SA 26317

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche internationale visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 03/05/89
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE-B- 1206633		Aucun	
FR-A- 2507782	17-12-82	Aucun	

EPO FORM P0472

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82