



(72) SAUVIGNET, Bernard, FR

(72) CALMELS, Paul, FR

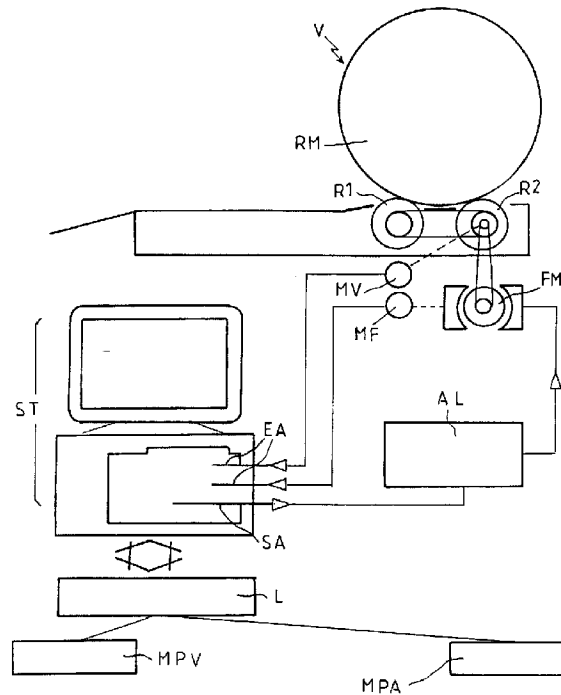
(71) CENTRE STEPHANOIS DE RECHERCHES MECANIQUES
HYDROMECHANIQUE ET FROTTEMENT S.A., FR

(51) Int.Cl.⁶ A63B 21/005, A63B 22/06, A63B 24/00

(30) 1996/11/25 (96/14727) FR

(54) **METHOD FOR TRAINING AND FOR MEASURING PHYSICAL
EFFORTS OF A PERSON IN A NON-MOTORISED WHEEL
VEHICLE**

(54) **DISPOSITIF POUR L'ENTRAINEMENT ET LA MESURE
D'EFFORTS PHYSIQUES D'UNE PERSONNE EN VEHICULE
ROULANT NON MOTORISE**



(57) Ce dispositif est remarquable en ce qu'il comprend des moyens aptes à fournir à l'ensemble (R1) et (R2) un couple de freinage passant d'une valeur prédéterminée à une valeur nulle d'une manière cyclique et, fonction de paramètres dépendant de la vitesse dudit véhicule (V) pour permettre à la personne d'entraîner le véhicule à vitesse constante ou sensiblement constante.

(57) This device is characterised in that it comprises means for supplying to the assembly (R1) and (R2) a braking torque passing from a predetermined value to a null value in a cyclic way and, on the basis of parameters depending on the velocity of said vehicle (V) for enabling the person to drive the vehicle at a constant or substantially constant speed.

ABRÉGE

Ce dispositif est remarquable en ce qu'il comprend des moyens aptes à fournir à l'ensemble et un couple de freinage passant d'une valeur préétablie à une valeur nulle d'une manière cyclique et, fonction de paramètres dépendant de la vitesse dudit véhicule pour permettre à la personne d'entraîner le véhicule à vitesse constante ou sensiblement constante.

**DISPOSITIF POUR L'ENTRAÎNEMENT ET LA MESURE
D'EFFORTS PHYSIQUES D'UNE PERSONNE EN VEHICULE
ROULANT NON MOTORISE.**

5

L'invention se rattache au secteur technique des appareils du type home-trainer pour l'entraînement de personnes physiques à bicyclettes ou en fauteuils roulants.

10

Il est connu d'utiliser pour l'entraînement, la rééducation et la mesure de paramètres physiques divers, des appareils du type home-trainers conformés pour recevoir différents types de véhicules roulants non motorisés. Par exemple, ces home-trainers ou ensembles tournant peuvent recevoir une bicyclette ou un fauteuil roulant. Pour l'essentiel, ces appareils comprennent au moins deux
15 rouleaux motorisés coopérant soit avec la roue de la bicyclette entraînée par l'utilisateur sous une action de pédalage, soit avec les deux roues du fauteuil roulant entraînées directement par les bras de l'utilisateur.

15

20

Or il est apparu que le couple fourni par le sujet utilisateur qui entraîne donc un système rotatif, à savoir la ou les roues du véhicule, n'est pas constant. Dans le cas d'une bicyclette, le couple passe d'une valeur maximale à une
20 valeur quasiment nulle au passage du point mort. Dans le cas d'un fauteuil roulant, le couple fourni est variable lorsque le sujet tire et pousse avec ses bras. Ce couple est totalement nul pendant toute la phase durant laquelle l'utilisateur lâche ses mains des roues entraînées pour les remettre en place en vue d'exercer
25 un nouvel effort.

25

30

Notamment dans le cas d'un fauteuil roulant, si l'ensemble mobile exerce un couple de freinage constant, l'utilisation d'un tel fauteuil devient très difficile, voire quasiment impossible. En effet, à chacune des phases non
30 motrices, c'est-à-dire lorsque l'utilisateur n'exerce plus aucun couple, la vitesse

du véhicule décélère et peut même devenir nulle. Il en résulte qu'à chaque phase motrice, l'utilisateur doit exercer une force d'accélération lui interdisant d'atteindre une vitesse confortable de fonctionnement.

5 L'invention s'est fixée pour but de remédier à ces inconvénients, de manière simple, sûre, efficace et rationnelle.

Le problème que se propose de résoudre l'invention est de permettre à tout utilisateur d'un véhicule roulant du type bicyclette ou fauteuil roulant, de
10 travailler dans les meilleures conditions, c'est-à-dire de fournir l'effort souhaité à une vitesse confortable de fonctionnement.

Pour résoudre un tel problème, il a été conçu et mis au point un dispositif pour l'entraînement et la mesure d'efforts physiques d'une personne en véhicule
15 roulant non motorisé, disposé sur un ensemble tournant apte à exercer un couple résistant, *caractérisé* en ce qu'il comprend des moyens aptes à fournir à l'ensemble un couple de freinage, passant d'une valeur préétablie à une valeur nulle d'une manière cyclique, fonction de paramètres dépendant de la vitesse dudit véhicule pour permettre à la personne d'entraîner le véhicule à vitesse
20 constante ou sensiblement constante.

Dans une première forme de réalisation, les moyens aptes à fournir à l'ensemble tournant un couple de freinage, passant d'une valeur préétablie à une valeur nulle d'une manière cyclique, sont assujettis à des moyens de mesure et
25 de détection de la vitesse dudit véhicule afin de ne fournir ledit couple que lorsqu'une vitesse de consigne préalablement déterminée est dépassée.

Dans ces conditions, si la vitesse du véhicule n'a pas atteint la vitesse de consigne, aucun couple de freinage n'est exercé sur l'ensemble roulant de sorte que la décélération est nulle lorsque le sujet utilisateur n'exerce pas un couple
30 moteur. Dans ce cas, le sujet va donc naturellement travailler autour de la

vitesse de consigne préalablement déterminée et qui correspond à une valeur quelconque.

Dans une autre forme de réalisation, pour résoudre le problème posé, les
5 moyens aptes à fournir à l'ensemble tournant un couple de freinage non constant sont assujettis à des organes de mesure et de détection de l'accélération du véhicule afin de ne fournir ledit couple que lorsque ledit ensemble est moteur, c'est-à-dire lorsqu'il fournit une accélération positive.

10 Dans ces conditions, dès que le sujet relâche son effort, l'accélération s'annule tandis que le couple de freinage devient nul. Il en résulte que le sujet pourra choisir de travailler à sa vitesse de confort, la puissance fournie étant très sensiblement égale à la puissance de freinage.

15 Selon une autre caractéristique, ce dispositif comprend des moyens de mesure de la puissance fournie par la personne en intégrant les paramètres relatifs à la vitesse réelle, au couple de freinage et aux accélérations des inerties en mouvement.

20 L'invention est exposée ci-après plus en détail à l'aide des dessins annexés dans lesquels :

- La figure 1 montre les courbes de vitesse et de couple en fonction du temps selon l'état de la technique :

- 25 · la courbe 1a correspond au couple de freinage exercé par l'ensemble tournant,
- la courbe 1b correspond à une succession de couples moteurs fournis par le sujet,
- la courbe 1c correspond aux variations de vitesses relevées notamment au niveau de la ou des roues du véhicule roulant.

- La figure 2 est une vue correspondant à la figure 1 dans le cas où le couple de freinage (courbe 2a) n'est exercé que lorsqu'une vitesse de consigne préétablie est dépassée (courbe 2c), la courbe 2b correspondant à la succession de couples moteurs fournis par le sujet.

5 - La figure 3 est une vue correspondant à la figure 1 dans le cas où, selon la deuxième solution technique de l'invention, le couple de freinage (courbe 3a) n'est exercée que lorsque le sujet accélère l'ensemble tournant (courbe 3c) ; la courbe 3b correspond comme précédemment à la succession de couples moteurs fournis par le sujet.

10 - La figure 4 est une vue à caractère schématique montrant un exemple d'application du dispositif selon l'invention dans le cas de l'utilisation d'un ensemble tournant adapté pour un fauteuil roulant.

- La figure 5 est un synoptique montrant le principe de fonctionnement du dispositif de mesure.

15 On a illustré figure 4, à titre d'exemple indicatif mais non limitatif, un ensemble tournant sous forme d'un appareil du type home-traineur, présentant notamment deux rouleaux moteurs (R1) et (R2) sur lesquels prend appui, ou prennent appui, la ou les roues, soit d'une bicyclette, soit d'un fauteuil roulant.
20 La ou les roues en appui sur les deux rouleaux (R1,R2) qui sont disposés dans deux plans parallèles, sont entraînées par l'utilisateur selon la flèche \vec{F} en exerçant ainsi un couple moteur. Les rouleaux (R1,R2) sont retenus par une force en sens contraire $F1$ pour créer un couple résistant de freinage de valeur variable et réglable. Ces dispositions ne sont pas décrites en détail, car
25 parfaitement connues pour un homme du métier.

Selon l'état antérieur de la technique et comme illustré figure 1, lorsque les rouleaux (R1,R2) sont soumis à un couple de freinage constant (CF) (courbe 1a), la vitesse du véhicule (V), notamment de la roue (Rm), a tendance à

décélérer jusqu'à devenir nulle ou sensiblement nulle (courbe 1c) car le couple moteur exercé par l'utilisateur est discontinu (courbe 1b).

Selon une caractéristique à la base de l'invention, les rouleaux (R1,R2) sont asservis par des moyens aptes à fournir à l'ensemble un couple de freinage (CF) qui n'est plus constant, mais qui est fonction de paramètres dépendant de la vitesse du véhicule pour permettre à l'utilisateur de l'entraîner à vitesse constante ou sensiblement constante. A cet égard, le dispositif selon l'invention met en œuvre essentiellement deux formes de réalisation technique utilisant l'une et l'autre le même principe physique consistant à piloter le couple de freinage en fonction de paramètres liés à la vitesse.

Selon la solution technique illustrée figure 2, le couple de freinage (CF) (courbe 2a) est appliqué uniquement lorsque la vitesse (\vec{V}_e) du véhicule (V), et donc de l'ensemble tournant, dépasse une vitesse de consigne préétablie V_c (courbe 2c).

Dans ces conditions, si la vitesse (V_e) n'a pas atteint la vitesse de consigne (V_c), le couple de freinage (CF) (courbe 2a) est nul, tant que le sujet n'exerce pas un couple moteur. Lorsque le sujet dépasse la vitesse de consigne (V_c), la décélération est équivalente à celle illustrée figure 1. Il en résulte que le sujet va naturellement travailler autour de cette vitesse de consigne (V_c) en exerçant un couple moteur (C_m) comme le montre la courbe (2d).

Dans la solution technique illustrée à la figure 3, le couple de freinage (CF) (courbe 3a), n'est appliqué que lorsque le sujet accélère l'ensemble tournant (E), c'est-à-dire lorsque le sujet exerce un couple moteur, soit (γ) ces différentes accélérations (courbe 3c). Dès que le sujet relâche son effort, c'est-à-dire lorsqu'il n'exerce plus de couple moteur, l'accélération (γ) s'annule et le couple de freinage (CF) s'annule. Comme précédemment, le sujet pourra choisir

de travailler à des vitesses de confort, la puissance fournie par ce dernier étant égale à la puissance de freinage à cette vitesse.

5 Selon la forme de réalisation, le dispositif comporte des moyens de mesure de la puissance fournie par le sujet en intégrant les paramètres relatifs à la vitesse réelle, au couple de freinage et aux accélérations des inerties en mouvement.

10 Comme indiqué, le dispositif trouve une application particulièrement avantageuse pour l'entraînement et la mesure des efforts physiques d'une personne en bicyclette ou en fauteuil roulant.

15 Les différents moyens de mesure et de détection, notamment la vitesse des rouleaux (R1,R2) sont assujettis à tout système électronique de commande pour soumettre lesdits rouleaux à un couple de freinage dans les conditions indiquées, en intégrant les paramètres fonction de la vitesse du véhicule roulant (bicyclette, fauteuil roulant).

20 On renvoie, par exemple, au synoptique la figure 5 qui montre un exemple de réalisation d'asservissement des rouleaux (R1) et (R2) pour la mesure de la vitesse, de la force, et l'analyse de ces valeurs. Sur ce synoptique :

- (FM) désigne un frein électromagnétique assujetti au système de rouleaux (R1) et (R2), tandis que (AL) désigne un système d'alimentation linéaire du frein,
- (MV) désigne un moyen de mesure de la vitesse,
- 25 - (MF) désigne un moyen de mesure de la force,
- (ST) désigne un système informatique de commande et de gestion dans lequel (L) correspond au logiciel et (EA) aux entrées analogiques de mesure de la vitesse et de la force, (SA) représentant une sortie analogique pour la commande du frein (FM).

- (MPV) et (MPA) représentent respectivement les modes de pilotage de la vitesse et de l'accélération.

Comme indiqué précédemment, dans le cas où le mode de pilotage dépend de la vitesse, si la valeur de la vitesse est supérieure à la valeur de la
5 vitesse de consigne (V_c), le frein (FM) est actionné. Inversement, si la valeur de la vitesse est inférieure à la vitesse de consigne (V_c), le frein (FM) n'est pas actionné. Dans le cas où le mode de pilotage dépend de l'accélération, si cette dernière est supérieure ou égale à 0, le frein (FM) est actionné, tandis que si cette accélération est négative, le frein n'est plus actionné.

10

Sans pour cela sortir du cadre de l'invention, le dispositif s'applique à tout type d'ensemble tournant comprenant au moins un rouleau. Autrement dit, on n'exclut pas d'utiliser un ensemble comprenant un seul rouleau assujetti à un système de freinage. L'exemple illustré figure 4 est donné dans un but purement
15 indicatif.

REVENDICATIONS

1/ Dispositif pour l'entraînement et la mesure d'efforts physiques d'une
personne en véhicule roulant non motorisé, disposé sur un ensemble tournant
5 (R1) et (R2) apte à exercer un couple résistant (F1), caractérisé en ce qu'il
comprend des moyens aptes à fournir à l'ensemble (R1) et (R2) un couple de
freinage passant d'une valeur préétablie à une valeur nulle d'une manière
cyclique, et fonction de paramètres dépendant de la vitesse dudit véhicule (V)
pour permettre à la personne d'entraîner le véhicule à vitesse constante ou
10 sensiblement constante.

2/ Dispositif pour l'entraînement et la mesure d'efforts physiques d'une
personne en véhicule roulant non motorisé selon la revendication 1, caractérisé
en ce que les moyens aptes à fournir à l'ensemble tournant (R1) et (R2) le
15 couple de freinage sont assujettis à des moyens de mesure et de détection de la
vitesse dudit véhicule afin de ne fournir ledit couple que lorsqu'une vitesse de
consigne préalablement déterminée est dépassée.

3/ Dispositif pour l'entraînement et la mesure d'efforts physiques d'une
20 personne en véhicule roulant non motorisé selon la revendication 1, caractérisé
en ce que les moyens aptes à fournir à l'ensemble tournant (R1) et (R2) le
couple de freinage sont assujettis à des organes de mesure et de détection de
l'accélération du véhicule afin de ne fournir ledit couple que lorsque ledit
ensemble est moteur.

25
4/ Dispositif pour l'entraînement et la mesure d'efforts physiques d'une
personne en véhicule roulant non motorisé selon la revendication 1, caractérisé
en ce qu'il comprend des moyens de mesure de la puissance fournie par la
personne en intégrant les paramètres relatifs à la vitesse réelle, au couple de
30 freinage et aux accélérations des inerties en mouvements.

5/ Dispositif pour l'entraînement et la mesure d'efforts physiques d'une personne en véhicule roulant non motorisé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'ensemble tournant (R1) et (R2) comprend au moins un rouleau assujéti à des moyens de freinage (FM) coopérant avec la ou les roues du véhicule entraînée(s) en rotation par la personne utilisatrice.

6/ Dispositif pour l'entraînement et la mesure d'efforts physiques d'une personne en véhicule roulant non motorisé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le véhicule est une bicyclette.

7/ Dispositif pour l'entraînement et la mesure d'efforts physiques d'une personne en véhicule roulant non motorisé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le véhicule est un fauteuil roulant.

1/5

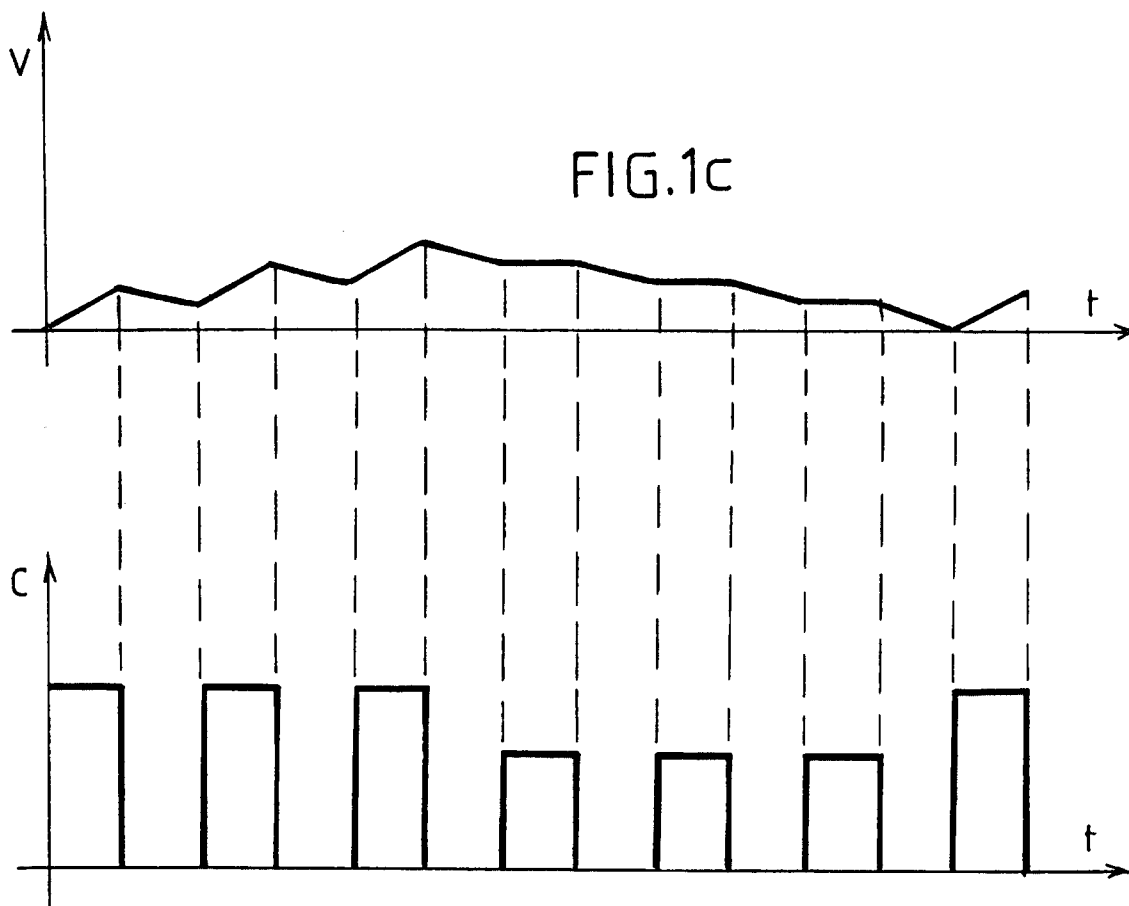
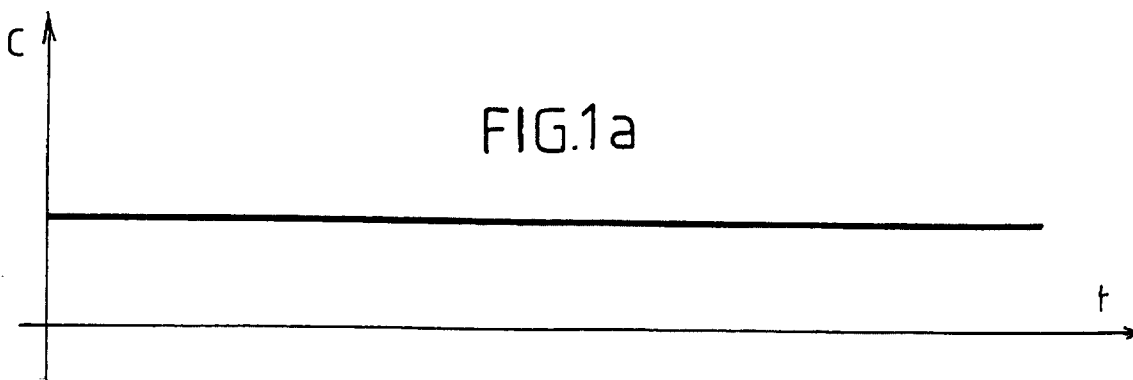
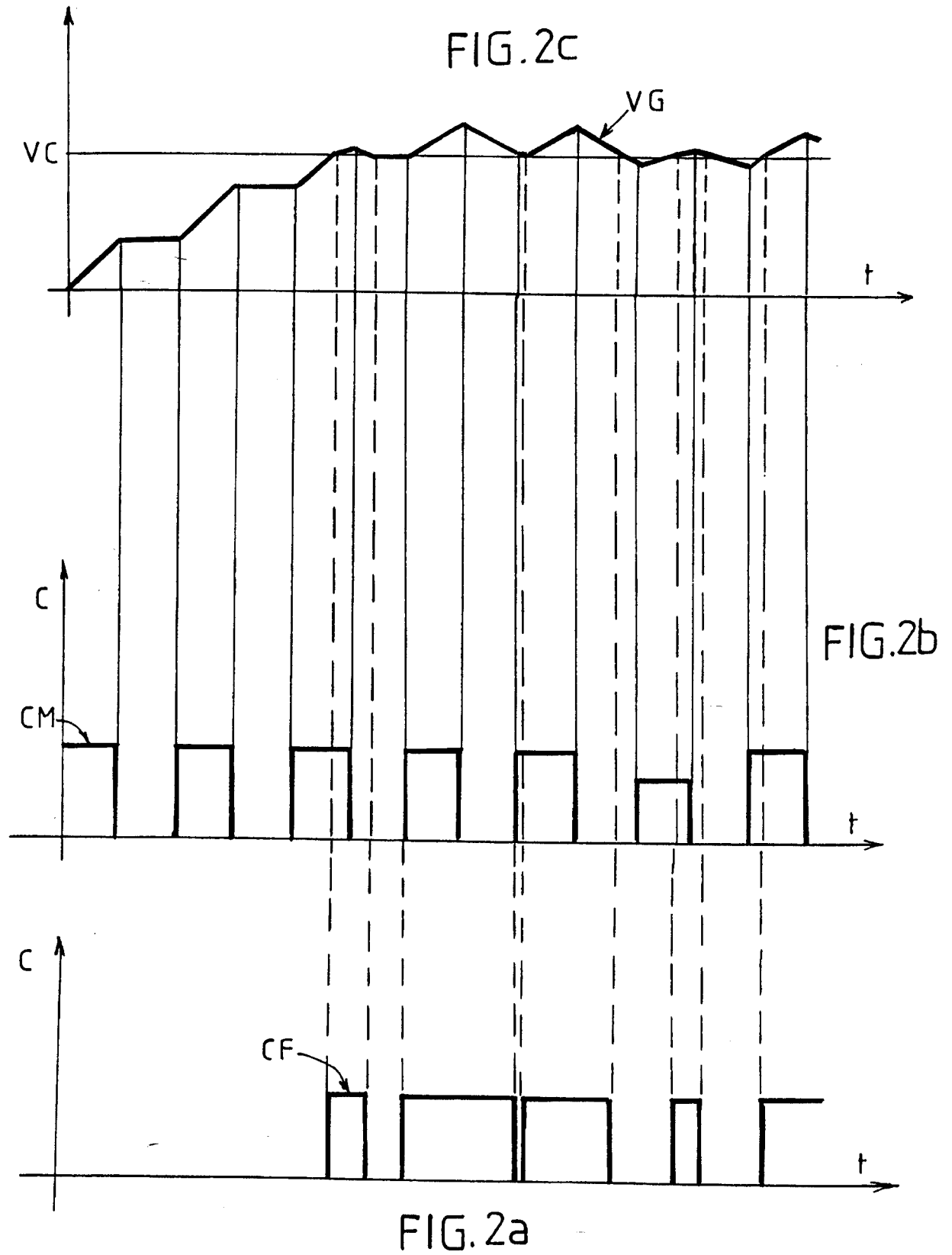


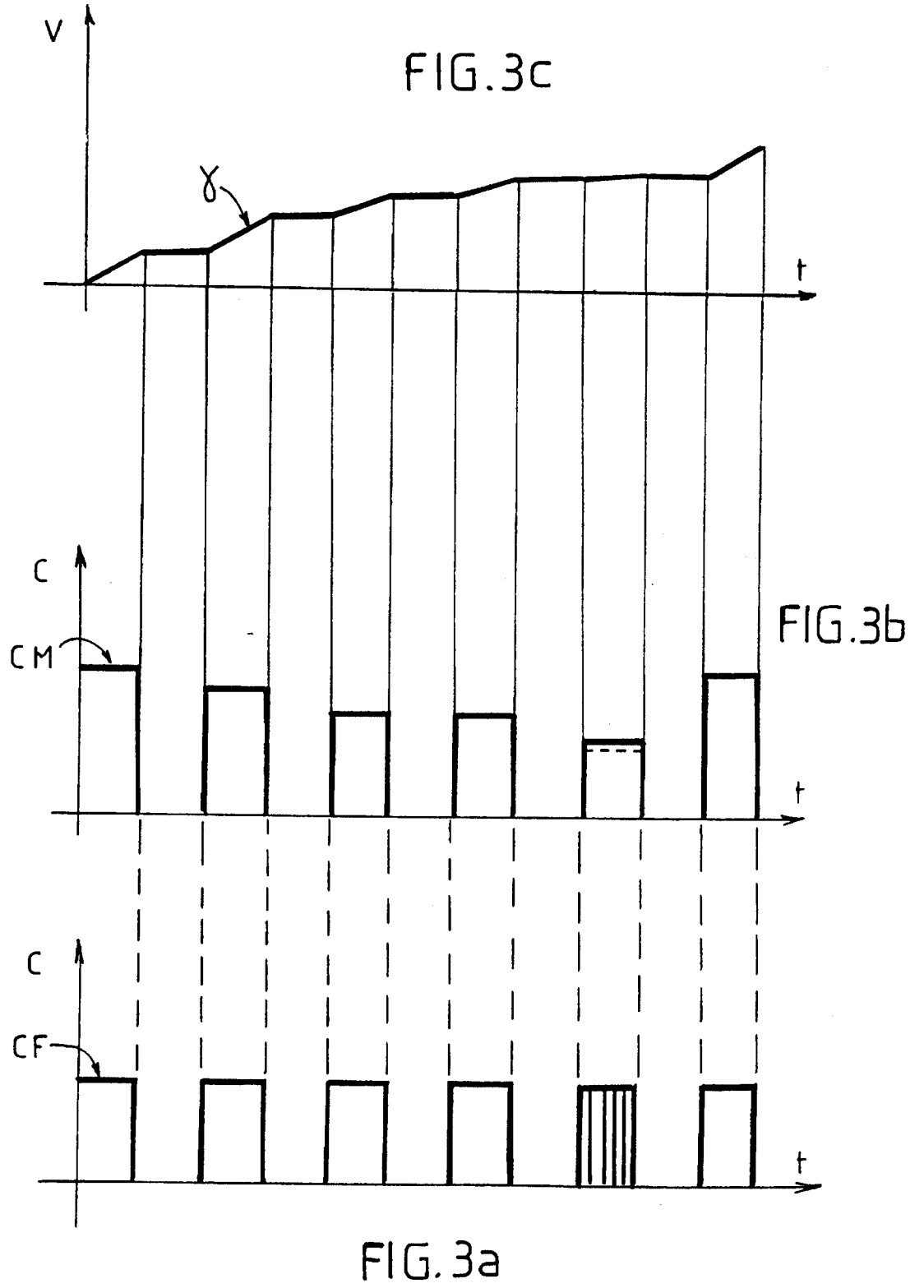
FIG.1b



2/5

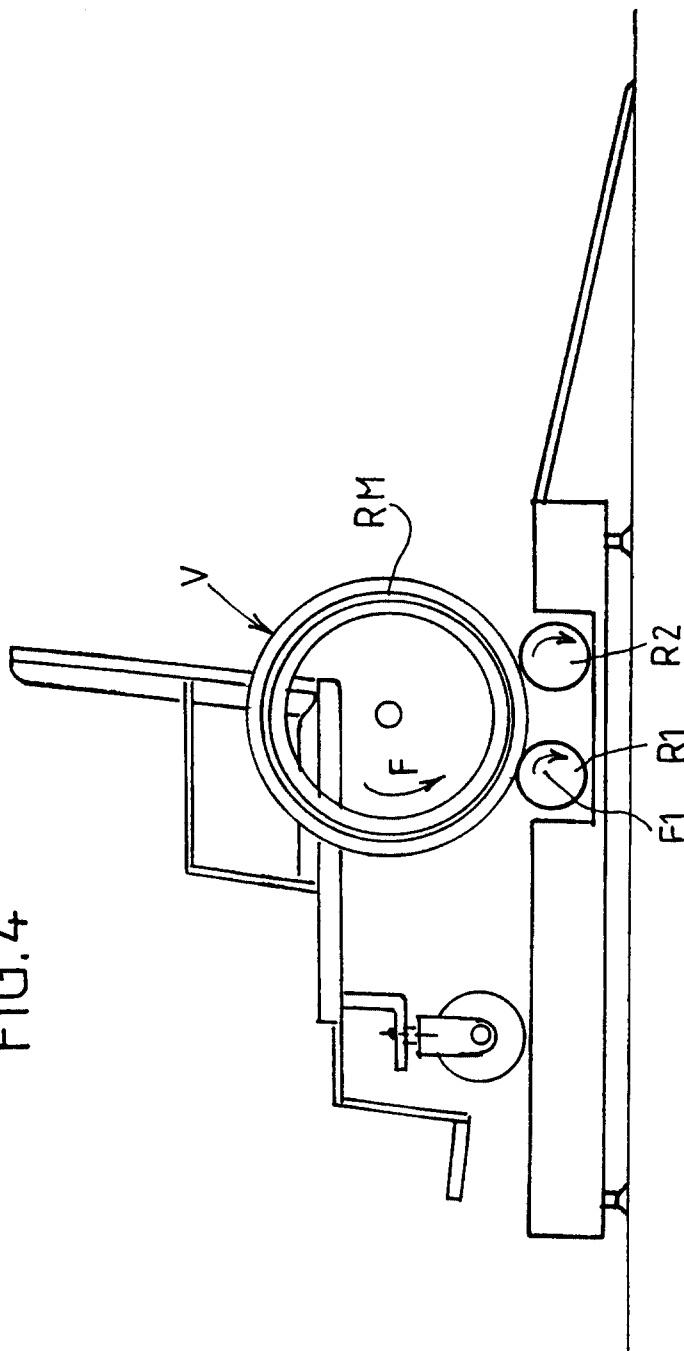


3/5



4/5

FIG.4



5/5

