(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

COURBEVOIE

(11) **N° de publication :** **3 132 893**

(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **22 01576**

(51) Int Cl[8] : ***B 60 W 10/192*** *(2022.01), B 60 T 17/22*

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 22.02.22.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 25.08.23 Bulletin 23/34.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire :** *Se reporter à la fin du présent fascicule*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

( ) **Demande(s) d'extension :**

(71) **Demandeur(s) :** *EZ-WHEEL Société par actions simplifiée (SAS)* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** GARDES Florian et JUAN Antoine.

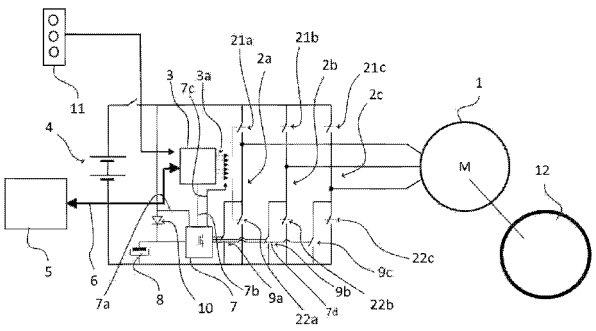
(73) **Titulaire(s) :** EZ-WHEEL Société par actions simplifiée (SAS).

(74) **Mandataire(s) :** Plasseraud IP.

(54) SYSTEME DE CONTROLE MOTEUR AVEC FREINAGE ELECTRIQUE DE SECURITE.

(57) Système de contrôle de motorisation pour engin mobile électrique comportant un moteur (1) à au moins trois phases sans balais à courant continu, un système électronique de pilotage dudit moteur comportant un dispositif d'alimentation électrique principal (4) d'alimentation de demi-ponts de puissance (2a, 2b, 2c) d'alimentation desdites phases du moteur et pourvus de bras supérieurs munis de premiers interrupteurs électroniques (21a, 21b, 21c) et de bras inférieurs munis de deuxièmes interrupteurs électroniques (22a, 22b, 22c), ledit système de contrôle comportant en outre un calculateur programmable (3) de pilotage desdits premiers et deuxièmes interrupteurs électroniques au moyen de sorties (3a) de commandes desdits interrupteurs électroniques pour réaliser au moins un premier mode d'entraînement du moteur selon un pilotage séquentiel de commutation des interrupteurs pour créer le champ électrique tournant assurant la mise en rotation du moteur et un deuxième mode de roue libre pour lequel les interrupteurs électroniques desdits demi-ponts de puissance sont ouverts, le système comportant un circuit de sécurité, adapté à produire un mode de freinage de secours, pourvu de troisièmes interrupteurs électroniques (9a, 9b, 9c) de mise en court-circuit des bras inférieurs des demi-ponts en parallèle avec lesdits deuxièmes interrupteurs électroniques (22a, 22b, 22c), lesdits troisièmes interrupteurs électroniques étant pilotés par un circuit de commutation additionnel (7) pourvu d'une voie (7a) de détection d'une coupure du dispositif d'alimentation électrique principal (4) et/ou d'une voie de commande (7b) issue dudit calculateur programmable et adapté à fermer lesdits troisièmes interrupteurs pour réaliser ledit freinage de secours, ledit circuit de commutation additionnel étant alimenté par un dispositif d'alimentation électrique secondaire (8).

Figure 2



FR 3 132 893 - A1

Description

Titre de l'invention : SYSTEME DE CONTROLE MOTEUR AVEC FREINAGE ELECTRIQUE DE SECURITE

Domaine technique

[0001] L'invention relève du domaine des systèmes ou véhicules motorisés électriques tels que des chariots motorisés autonomes ou guidés par un système de pilotage externe comme des chariots de manutention pour des entrepôts automatisés ou autres.

Technique antérieure

[0002] Il est connu de réaliser des véhicules motorisés électriques autonomes tels que des robots mobiles qui se déplacent dans des locaux tels que des entrepôts automatisés pour charger et décharger des colis ou des robots mobiles effectuant des tâches telles que des tâches de nettoyage des sols par exemple.

[0003] Un tel véhicule comporte un ou plusieurs moteurs électrique d'entrainement de roues du véhicule, un calculateur embarqué de gestion du fonctionnement des moteurs, une batterie d'alimentation du moteur ou un rail d'alimentation dans le cas de chariots sur rails et éventuellement une carte de communication avec un centre de contrôle distant donnant les ordres de mouvement du véhicule au calculateur embarqué.

Problème technique

[0004] La sécurité de fonctionnement de ces véhicules nécessite de toujours pouvoir les freiner même en cas de perte de l'alimentation du ou des moteurs et il est connu d'équiper ces véhicule d'un dispositif de freinage d'urgence mécanique ou d'un électrofrein encombrant et comportant des pièces d'usure.

Exposé de l'invention

[0005] Au vu de l'art antérieur la présente demande propose un système de contrôle de motorisation d'un moteur électrique d'un engin mobile électrique pourvu d'un dispositif de freinage électrique mis en œuvre en cas de perte d'alimentation du contrôleur du moteur.

[0006] Pour ce faire la présente divulgation propose un système de contrôle de motorisation pour engin mobile électrique comportant un moteur à au moins trois phases sans balais à courant continu, un système électronique de pilotage dudit moteur comportant un dispositif d'alimentation électrique principal d'alimentation de demi-ponts de puissance d'alimentation desdites phases du moteur et pourvus de bras supérieurs munis de premiers interrupteurs électroniques et de bras inférieurs munis de deuxièmes interrupteurs électroniques, ledit système de contrôle comportant en outre un calculateur programmable de pilotage desdits premiers et deuxièmes interrupteurs électroniques au moyen de sorties de commandes desdits interrupteurs électroniques pour

réaliser au moins un premier mode d'entraînement du moteur selon un pilotage séquentiel de commutation des interrupteurs pour créer le champ électrique tournant assurant la mise en rotation du moteur et un deuxième mode de roue libre pour lequel les interrupteurs électroniques desdits demi-ponts de puissance sont ouverts, qui comporte un circuit de sécurité, adapté à produire un mode de freinage de secours FS, pourvu de troisièmes interrupteurs électroniques de mise en court-circuit des bras inférieurs des demi-ponts en parallèle avec lesdits deuxièmes interrupteurs électroniques, lesdits troisièmes interrupteurs électroniques étant pilotés par un circuit de commutation additionnel pourvu d'une voie de détection d'une coupure du dispositif d'alimentation électrique principal et/ou d'une voie de commande issue dudit calculateur programmable et adapté à fermer lesdits troisièmes interrupteurs pour réaliser ledit freinage de secours, ledit circuit de commutation additionnel étant alimenté par un dispositif d'alimentation électrique secondaire.

[0007] Avantageusement, ledit circuit de commutation additionnel comporte une sortie d'inhibition des sorties de commande desdits premiers et deuxièmes interrupteurs en sorte de forcer lesdits premiers interrupteurs et deuxièmes interrupteurs en position ouverte lors de la fermeture desdits troisièmes interrupteurs.

[0008] Avantageusement, le dispositif d'alimentation électrique secondaire est réalisé au moyen d'une réserve d'énergie à condensateurs ou supercondensateurs.

[0009] Selon un mode de réalisation complémentaire ou indépendant, le système est configuré pour proposer trois modes de fonctionnement, un premier mode comportant une alimentation du moteur pour tracter le véhicule, un deuxième mode pour lequel le moteur est en roue libre et un troisième mode pour lequel le moteur est freiné électriquement.

[0010] Pour ce faire, le système de contrôle de motorisation pour engin mobile électrique est tel que le calculateur comporte un mode de programmation de configurations comportant une configuration traction T selon laquelle le calculateur pilote les premiers et deuxièmes interrupteurs électroniques selon ledit pilotage séquentiel, une configuration roue libre RL selon laquelle le calculateur commande une ouverture des premiers et deuxièmes interrupteurs électroniques et une configuration frein moteur F selon laquelle le calculateur commande une fermeture simultanée des deuxièmes interrupteurs électroniques et une ouverture simultanée des premiers interrupteurs électroniques dans un mode de court-circuit des phases du moteur, ledit calculateur comportant un mode de fonctionnement adapté à mettre en œuvre lesdites configurations selon des phases de pilotage dudit engin mobile.

[0011] L'engin mobile étant un engin roulant piloté à distance, lesdites configurations peuvent être initiées par des commandes reçues par le calculateur au travers d'une liaison de communication à partir d'un contrôleur externe.

[0012] L'engin étant un engin roulant actionnée par une commande manuelle, le calculateur peut être programmé pour initier la configuration roue libre au relâchement de la commande manuelle.

[0013] L'engin étant un engin roulant actionnée par une commande manuelle, le calculateur peut être programmé pour initier la configuration frein moteur au relâchement de la commande manuelle.

[0014] L'engin étant un engin roulant actionnée par une commande manuelle, le calculateur peut être programmé pour initier la configuration frein moteur F au-delà d'une vitesse de roulage maximale MAX dudit engin.

[0015] Le calculateur peut être programmé pour initier la configuration frein moteur F au relâchement de la commande manuelle pour immobiliser l'engin puis initier la configuration roue libre engin à l'arrêt pour pouvoir déplacer l'engin librement à la main;

[0016] Le calculateur peut comporter un mode de maintien de la configuration frein moteur, moteur arrêté pour stationner l'engin.

[0017] La présente divulgation concerne en outre un engin mobile à motorisation électrique comportant au moins une roue associée à un moteur piloté par un système de contrôle tel que décrit précédemment.

Brève description des dessins

[0018] D'autres caractéristiques, détails et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée ci-après d'exemples de réalisation non limitatifs, et à l'analyse des dessins annexés, sur lesquels :

[0019] [Fig.1] montre un schéma simplifié d'un premier mode de réalisation d'un système de contrôle de motorisation ;

[0020] [Fig.2] montre un schéma simplifié d'un second mode de réalisation d'un système de contrôle de motorisation;

[0021] [Fig.3] représente schématiquement des modes de fonctionnement d'un système de contrôle de motorisation décrit.

Description des modes de réalisation

[0022] Les dessins et la description ci-après contiennent des éléments pouvant non seulement servir à mieux faire comprendre la présente invention, mais aussi contribuer à sa définition, le cas échéant.

[0023] La présente divulgation concerne selon les figures 1 et 2 des réalisations de systèmes de contrôle de motorisation d'au moins une roue 12 entraînée par un moteur 1. La roue 12 peut être une roue d'un engin roulant tel qu'un chariot de manutention qui peut comporter un système de contrôle de motorisation par roue, les systèmes pouvant éventuellement être synchronisables ou pilotables indépendamment pour permettre un contrôle directionnel du chariot en adaptant les vitesses de chaque roue ou le système

peut piloter deux roues selon la configuration de l'engin roulant.

[0024] Le système de contrôle de motorisation selon un premier exemple de réalisation de la [Fig.1] est composé au moins de :

a. - Un moteur 1 à trois phases sans balais à courant continu (BLDC pour brushless DC motor en anglais) ;

b. - Un système électronique avec trois demi-ponts de puissance 2a, 2b , 2c, soit six interrupteurs électroniques de puissance à MOSFET ou IGBT, trois premiers interrupteurs 21a, 21b, 21c dans des branches supérieures des demi-ponts et trois deuxièmes interrupteurs 22a, 22b, 22c dans des branches inférieures des demi-ponts ;

c. - Un calculateur programmable 3 de pilotage des six interrupteurs indépendamment les uns des autres;

d. - Une source d'alimentation principale telle qu'une batterie 4 interne ou externe au système.

[0025] Le système de contrôle de motorisation peut être connecté à un outil informatique de paramétrage tel qu'un contrôleur externe 5 ou ou un ordinateur portable ou tablette 5a par l'intermédiaire d'une liaison de communication 6 qui peut être filaire ou radio.

[0026] Le système n'est pas limité à la configuration à trois phases représentée et à une configuration avec interrupteurs simples dans les branches des demi-ponts mais peut comporter un nombre de phases supérieur et des interrupteurs en parallèle dans les branches selon la puissance électrique du moteur à commander.

[0027] Dans cette configuration, le calculateur pilote les interrupteurs électroniques des trois demi-ponts de manière séquentielle pour créer le champ électrique tournant assurant la mise en rotation du moteur. Outre le pilotage séquentiel, selon la présente divulgation le calculateur est configuré pour piloter les interrupteurs de deux manières distinctes générant un comportement différent au niveau du moteur :

a. - Ouverture des six interrupteurs pour le laisser le moteur tourner librement sans générer de courant électrique dans les phases, ce mode étant dit «roue libre» ;

b. - Fermeture des trois deuxièmes interrupteurs électroniques 22a, 22b, 22c des branches inférieures et ouverture des trois premiers interrupteurs électroniques des branches supérieures, ce qui crée un courant de court-circuit entre les trois phases du moteur lors de sa rotation et génère une force de résistance magnétique s'opposant à cette rotation, ce mode étant dit « frein moteur ».

[0028] Dans ce mode de réalisation il est nécessaire que le calculateur et les demi-ponts restent alimentés lorsque l'on souhaite freiner le moteur. Il est nécessaire aussi que la de commutation de commande du calculateur ouvre les interrupteurs des branches supérieures lorsque les interrupteurs des branches inférieures sont fermés simultanément.

[0029] Comme vu plus haut, dans le cas de la motorisation d'un engin mobile, le système de contrôle permet de disposer d'un roulage sans actionnement de la motorisation et sans résistance du moteur en mode « roue libre », ou au contraire pour aider à la décélération ou l'immobilisation de l'engin en mode « frein moteur ».

[0030] Il est donc utile de pouvoir paramétrer le mode d'action des interrupteurs de puissance, et notamment de pouvoir combiner les différents modes suivant les phases d'utilisation. La combinaison des modes donne lieu à un choix important de réglages possibles du comportement du système de motorisation.

[0031] Afin de rendre accessible les différentes combinaisons de comportements à l'utilisateur du système, l'outil informatique de paramétrage pouvant être partie d'un contrôleur externe 5 connecté au calculateur 3 via une liaison de communication 6 de type USB, CAN, Ethernet, Wi-Fi ou autre moyen d'échange de données, infrarouge par exemple. L'outil informatique héberge un logiciel de paramétrage permettant à l'utilisateur de choisir les modes de commutation souhaités suivant les modes d'utilisation de la motorisation.

[0032] Dans le cas de la motorisation d'un engin roulant actionnée par une commande manuelle telle que la commande 11, ces choix schématisés en [Fig.3] peuvent par exemple être :

a. - Fonctionnement séquentiel Seq 140 des interrupteur pour entraîner le moteur et la traction T du véhicule sur enclenchement d'une commande manuelle de marche M 110;

b. - Passage en roue libre RL 180 par ouverture des interrupteurs électroniques des bras supérieurs et des bras inférieurs au relâchement R 170 de la commande manuelle, pour rouler sans entrainement électrique, ou,

c. - Passage en frein moteur F 160 par ouverture des premiers interrupteurs et fermeture des deuxièmes interrupteurs CCpi sur une commande d'arrêt Stop, pour aider à la décélération de l'engin par freinage électrique. Ceci peut aussi être fait au relâchement R de la commande manuelle au lieu du passage en roue libre 180 ;

d. - Passage en frein moteur F 150 si la vitesse V de l'engin dépasse une vitesse maximale définie MAX 120, ceci permettant de réguler la vitesse maximum de roulage ;

e. - Passage en frein moteur F au relâchement de la commande manuelle pour immobiliser l'engin puis basculement en « roue libre » RL 180 à vitesse nulle pour pouvoir déplacer l'engin librement à la main;

f. - Maintien en « frein moteur » pour stationner l'engin.

[0033] Le pilotage utilisant les modes de fonctionnement décrits ci-avant est particulièrement adapté pour des chariots de manutention avec assistance à la manutention. Le

mode de freinage par mise en court-circuit des phases permet d'obtenir un gain de consommation électrique puisque le freinage est réalisé par la mise en court-circuit des phases moteur et non par l'actionnement d'un dispositif de freinage électrique, il permet d'accroître la sécurité si l'engin va trop vite en limitant la vitesse et permet, éventuellement en combinaison avec le mode roue libre, de réaliser une régulation de la vitesse de l'engin.

[0034] La [Fig.3] schématise ainsi des modes de fonctionnement possibles à partir d'une alimentation A 100 du système avec le fonctionnement normal de pilotage séquentiel Seq 140 des interrupteurs électroniques sur un ordre de marche M 110 du véhicule, passage en court-circuit 150 des interrupteurs électroniques des bras inférieurs et ouverture des interrupteurs des bras supérieurs des demi-ponts pour passer en frein moteur si la vitesse du véhicule a dépassé une vitesse maximale Max au test 120, passage en court-circuit 160 des interrupteurs électroniques des bras inférieurs et ouverture des interrupteurs des bras supérieurs des demi-ponts pour passer en frein moteur sur relâchement de la commande manuelle ou ordre d'arrêt au test 130, ouverture des interrupteurs électroniques des branches inférieures et supérieures des demi-ponts 180 sur détection d'un ordre de passage en roue libre 170, relâchement de la commande ou détection de vitesses nulle.

[0035] En cas d'absence d'alimentation ou de perte d'alimentation $\bar{A}$ 190, un freinage par fermeture des troisièmes interrupteurs 9a, 9b, 9c et court-circuit des phases CCbi réalise une fonction de frein moteur de sécurité FS à l 'étape 200.

[0036] Le contrôle de ces différents modes par le calculateur et le pilotage des interrupteurs de puissance est possible uniquement en présence d'énergie. Pour les systèmes alimentés par batterie, une perte d'alimentation en cours de fonctionnement est possible lorsque la batterie est vide ou inapte à délivrer du courant.

[0037] Dans ce cas, la perte de la fonction de freinage peut être problématique au moment de la perte d'énergie, notamment lorsque cette fonction est activée pour maintenir un engin immobile en stationnement. La perte non contrôlée de la fonction de freinage peut représenter un risque de sécurité.

[0038] Le système de contrôle selon le mode de réalisation de la [Fig.2] correspond à un mode de réalisation qui comporte un circuit de sécurité assurant une mise en court circuits des branches inférieures à des fins de sauvegarde de la fonction de freinage pendant un certain temps après une perte d'énergie électrique. Ce système comporte un circuit de commutation additionnel 7 éventuellement paramétrable ou programmable, qui est pourvu d'au moins une voie 7a de détection d'une coupure de l'alimentation principale et qui comporte une de commutation adaptée à générer un signal de commande de fermeture de troisièmes interrupteurs 9a, 9b, 9c, au travers d'une voie de commande 7d, lesdits troisièmes interrupteurs étant câblés en parallèle avec les

deuxièmes interrupteurs 22a, 22b, 22c des branches inférieures des demi-ponts pour assurer une fonction d'arrêt de secours par mise en court-circuit des phases du moteur. Ce circuit de commutation additionnel est alimenté par une réserve d'énergie 8 formant une alimentation secondaire permettant au circuit de sécurité et aux commandes des interrupteurs par le circuit de commutation additionnel de fonctionner pendant un temps suffisant pour arrêter le moteur et la roue motorisée même en cas de perte de l'alimentation principale du système de contrôle.

[0039] La réserve d'énergie peut être réalisée à partir d'un condensateur électrochimique ou d'un supercondensateur alimenté par la source d'alimentation principale 4 au travers d'une diode 10 ou par un premier convertisseur DC/DC et il est possible d'introduire entre la réserve d'énergie 8 et le circuit de commutation additionnel 7 du circuit de sécurité un régulateur de tension avec ou sans second convertisseur DC/DC pour ramener la tension de la réserve d'énergie chargée à une tension acceptable pour le circuit de commutation additionnel 7, par exemple 4 V à 6 V alors que la source d'alimentation principale délivre lorsqu'elle est active une tension de 12 V à 48 V par exemple.

[0040] La réserve d'énergie peut aussi être réalisée par une batterie tampon si l'on souhaite une plus grande autonomie du circuit de sécurité.

[0041] Les troisièmes interrupteurs 9a, 9b, 9c de mise en court-circuit des phases peuvent être réalisés par des transistors MOSFET qui ont l'avantage de consommer très peu de courant pour rester commutés fermés.

[0042] En cas de perte d'énergie électrique subie par le système au niveau de l'alimentation principale, le circuit de sécurité peut déclencher l'activation des troisièmes interrupteurs en mode passant au moyen du circuit de commutation additionnel ou ce circuit de commutation additionnel peut, sur détection d'une chute de tension d'alimentation principale déclencher ladite activation automatiquement. Le circuit de commutation additionnel 7 peut aussi auto-maintenir la tension d'activation des interrupteurs en mode passant tant que la réserve d'énergie fournit une tension résiduelle de quelques Volts. Cette réserve d'énergie est dimensionnée de manière suffisante, par exemple en capacité de stockage pour garantir le courant de maintien en mode passant des troisièmes interrupteurs pendant un temps de plusieurs minutes. Ce temps minimum de maintien est garanti par le dimensionnement de la réserve d'énergie et la typologie du circuit de commutation additionnel.

[0043] Ce circuit est un circuit de type à transistors mosfets pour une faible consommation et est configuré pour commander la fermeture des troisièmes interrupteurs lorsque la tension sur la liaison 7a devient inférieure à un seuil fixé par la tension aux bornes du condensateur 8.

[0044] Ce dispositif de maintien de freinage permet de garantir la fonction de frein moteur

pendant une durée minimale définie même en cas de perte ou de défaillance de l'alimentation principale, et peut donc être considéré comme une fonction de sécurité, évitant le recours classique à un frein électromécanique à manque de courant.

[0045] Ce système peut éventuellement être complété par un frein de parking mécanique traditionnel si l'engin roulant doit être stationnée longuement sur un sol en pente.

[0046] Dans l'exemple représenté, le système comporte une commande manuelle 11 agissant sur le calculateur programmable 3. La commande manuelle peut être en complément d'une commande à distance au travers d'une liaison de communication 6 à partir du contrôleur externe 5 ou remplacer la commande à distance en fonctionnement normal, le contrôleur externe 5 ne servant alors que pour une programmation du système.

[0047] La perte d'alimentation est schématisée en [Fig.3] à l'étape 190 et la fermeture des troisièmes interrupteurs de mise en court-circuit des phases du moteur pour réaliser le freinage de secours est réalisée à l'étape 200.

[0048] L'invention ne se limite pas aux exemples décrits ci-avant, seulement à titre d'exemple, mais elle englobe toutes les variantes que pourra envisager l'homme de l'art dans le cadre de la protection recherchée et en particulier, le moteur peut comporter plus de trois phases et le convertisseur plus de trois demi-ponts.

Revendications

[Revendication 1] Système de contrôle de motorisation pour engin mobile électrique comportant un moteur (1) à au moins trois phases sans balais à courant continu, un système électronique de pilotage dudit moteur comportant un dispositif d'alimentation électrique principal (4) d'alimentation de demi-ponts de puissance (2a, 2b, 2c) d'alimentation desdites phases du moteur et pourvus de bras supérieurs munis de premiers interrupteurs électroniques (21a, 21b, 21c) et de bras inférieurs munis de deuxièmes interrupteurs électroniques (22a, 22b, 22c), ledit système de contrôle comportant en outre un calculateur programmable (3) de pilotage desdits premiers et deuxièmes interrupteurs électroniques au moyen de sorties (3a) de commandes desdits interrupteurs électroniques pour réaliser au moins un premier mode d'entraînement du moteur selon un pilotage séquentiel de commutation des interrupteurs pour créer le champ électrique tournant assurant la mise en rotation du moteur et un deuxième mode de roue libre pour lequel les interrupteurs électroniques desdits demi-ponts de puissance sont ouverts, caractérisé en ce qu'il comporte un circuit de sécurité, adapté à produire un mode de freinage de secours FS (200), pourvu de troisièmes interrupteurs électroniques (9a, 9b, 9c) de mise en court-circuit des bras inférieurs des demi-ponts en parallèle avec lesdits deuxièmes interrupteurs électroniques (22a, 22b, 22c), lesdits troisièmes interrupteurs électroniques étant pilotés par un circuit de commutation additionnel (7) pourvu d'une voie (7a) de détection d'une coupure (190) du dispositif d'alimentation électrique principal (4) et/ou d'une voie de commande (7b) issue dudit calculateur programmable et adapté à fermer lesdits troisièmes interrupteurs pour réaliser ledit freinage de secours, ledit circuit de commutation additionnel étant alimenté par un dispositif d'alimentation électrique secondaire (8).

[Revendication 2] Système de contrôle de motorisation pour engin mobile électrique selon la revendication 1 pour lequel ledit circuit de commutation additionnel comporte une sortie (7c) d'inhibition des sorties de commande desdits premiers et deuxièmes interrupteurs (21a, 21b, 21c, 22a, 22b, 22c) en sorte de forcer lesdits premiers interrupteurs et deuxièmes interrupteurs en position ouverte lors de la fermeture desdits troisièmes interrupteurs.

[Revendication 3] Système de contrôle de motorisation pour engin mobile électrique selon la revendication 1 ou 2, pour lequel le dispositif d'alimentation

électrique secondaire (8) est réalisé au moyen d'une réserve d'énergie à condensateurs ou supercondensateurs.

[Revendication 4] Système de contrôle de motorisation pour engin mobile électrique selon l'une quelconque des revendications précédentes pour lequel le calculateur comporte un mode de programmation de configurations comportant une configuration traction (140) selon laquelle le calculateur (3) pilote les premiers et deuxièmes interrupteurs électroniques (21a, 21b, 21c, 22a, 22b, 22c) selon ledit pilotage séquentiel, une configuration roue libre (150) selon laquelle le calculateur commande une ouverture des premiers et deuxièmes interrupteurs électroniques (21a, 21b, 21c, 22a, 22b, 22c) et une configuration frein moteur (160) selon laquelle le calculateur commande une fermeture simultanée des deuxièmes interrupteurs électroniques (22a, 22b, 22c) et une ouverture simultanée des premiers interrupteurs électroniques (21a, 21b, 21c) dans un mode de court-circuit des phases du moteur, ledit calculateur comportant un mode de fonctionnement adapté à mettre en œuvre lesdites configurations selon des phases de pilotage dudit engin mobile.

[Revendication 5] Système de contrôle de motorisation pour engin mobile électrique selon la revendication 4, pour lequel, l'engin mobile étant un engin roulant piloté à distance, lesdites configurations sont initiées par des commandes reçues par le calculateur au travers d'une liaison (6) à partir d'un contrôleur externe (5).

[Revendication 6] Système de contrôle de motorisation pour engin mobile électrique selon la revendication 4, pour lequel, l'engin étant un engin roulant actionnée par une commande manuelle (11), le calculateur (3) est programmé pour initier la configuration roue libre (150) au relâchement de la commande manuelle.

[Revendication 7] Système de contrôle de motorisation pour engin mobile électrique selon la revendication 4, pour lequel, l'engin étant un engin roulant actionnée par une commande manuelle (11), le calculateur (3) est programmé pour initier la configuration frein moteur (160) au relâchement de la commande manuelle.

[Revendication 8] Système de contrôle de motorisation pour engin mobile électrique selon la revendication 4, pour lequel, l'engin étant un engin roulant actionnée par une commande manuelle (11), le calculateur (3) est programmé pour initier la configuration frein moteur F (150) au-delà d'une vitesse de roulage maximale MAX (120) dudit engin.

[Revendication 9] Système de contrôle de motorisation pour engin mobile électrique selon

la revendication 8, pour lequel le calculateur (3) est programmé pour initier la configuration frein moteur F (160) au relâchement (130) de la commande manuelle (11) pour immobiliser l'engin puis initier la configuration roue libre (150) engin à l'arrêt pour pouvoir déplacer l'engin librement à la main;

[Revendication 10] Système de contrôle de motorisation pour engin mobile électrique selon la revendication 4, comportant un maintien de la configuration frein moteur (160), moteur arrêté pour stationner l'engin.

[Revendication 11] Engin mobile à motorisation électrique comportant au moins une roue (12) associée à un moteur (1) piloté par un système de contrôle selon l'une quelconque des revendications précédentes.

[Fig. 1]

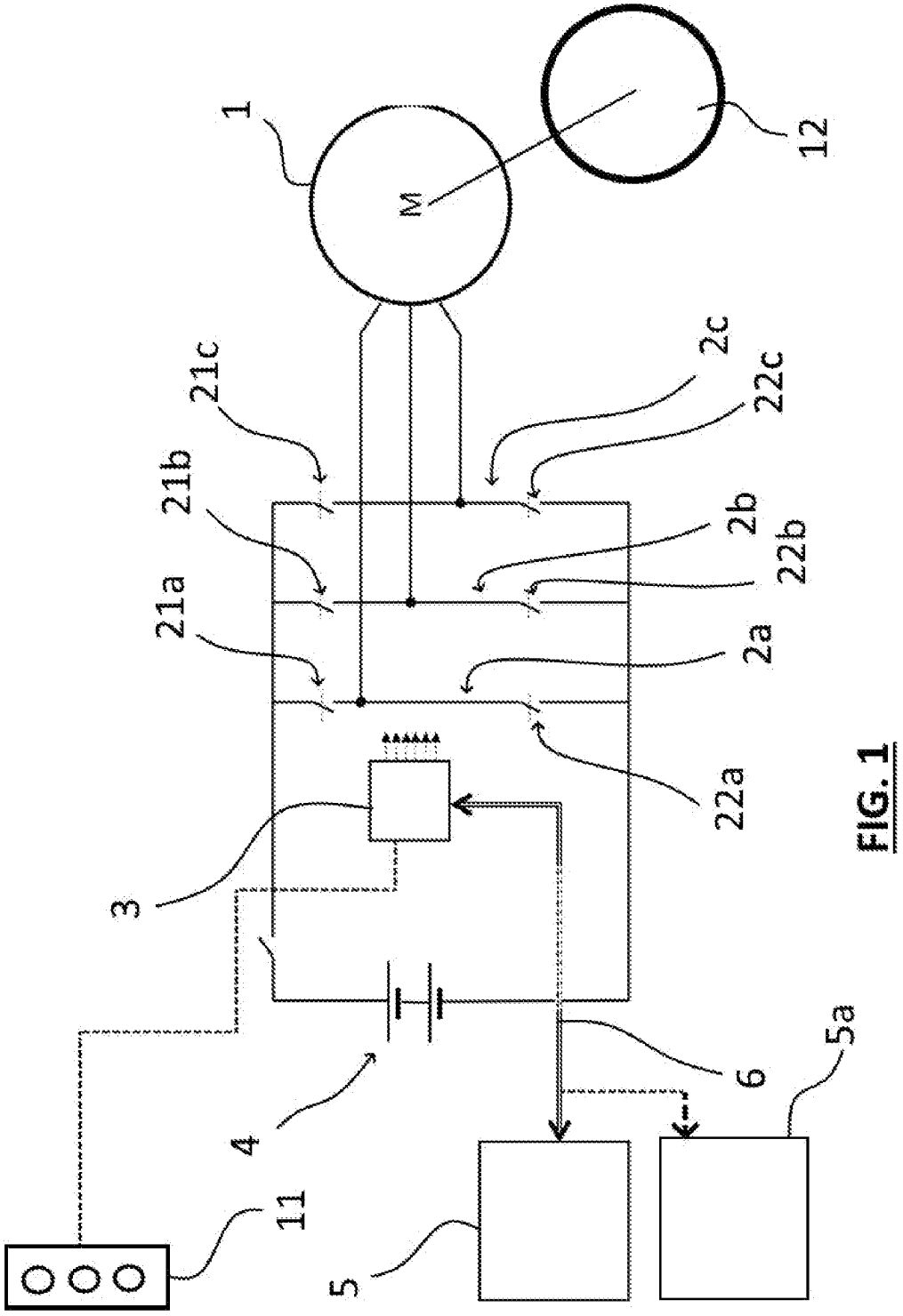


FIG. 1

[Fig. 2]

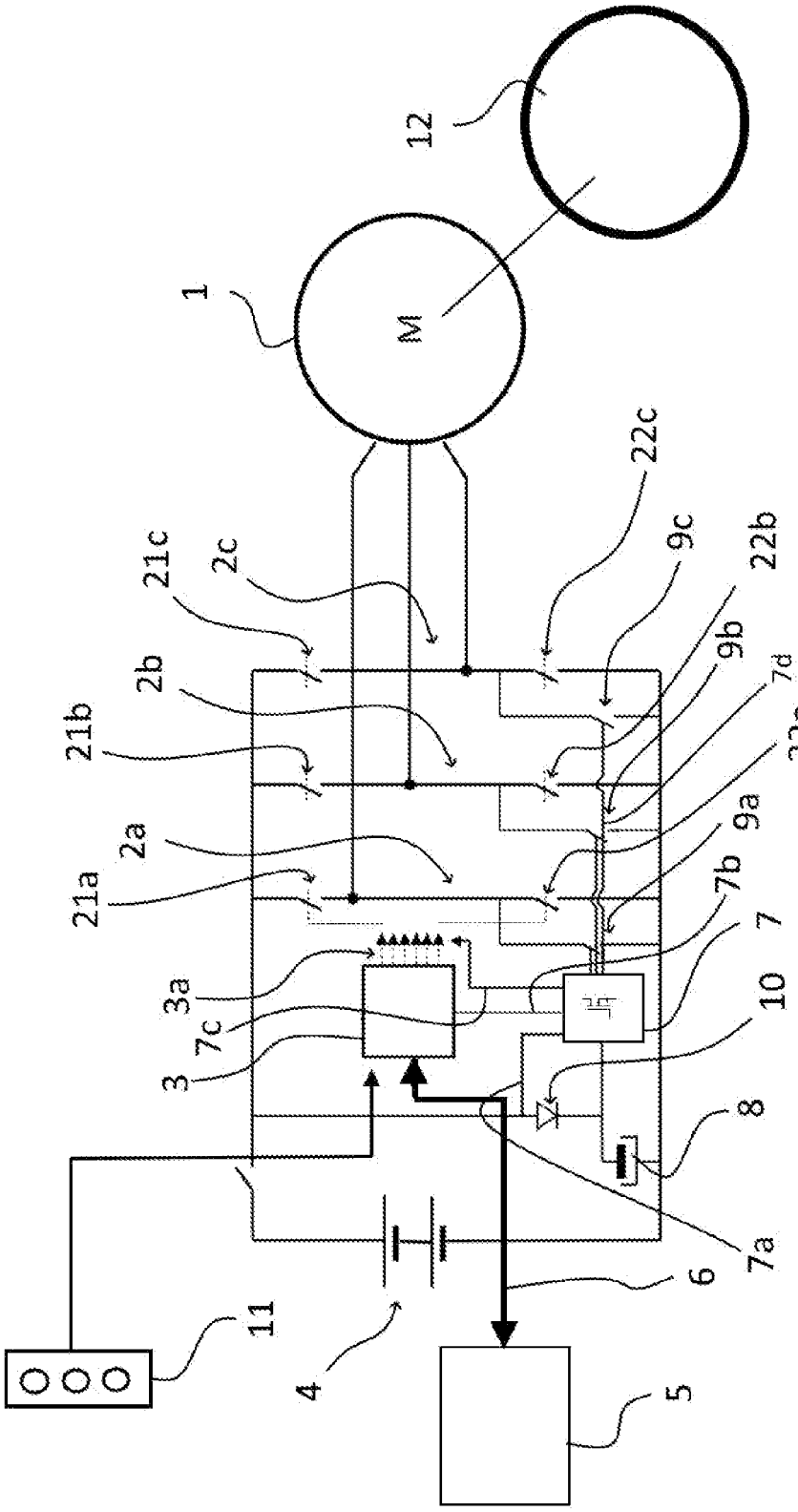

12
1
M
22c
9c
22b
21c
2c
9b
7d
2b
21b
22a
9a
2a
21a
7b
7
3a
10
7c
3
8
7a
6
11
4
5

FIG. 2

[Fig. 3]

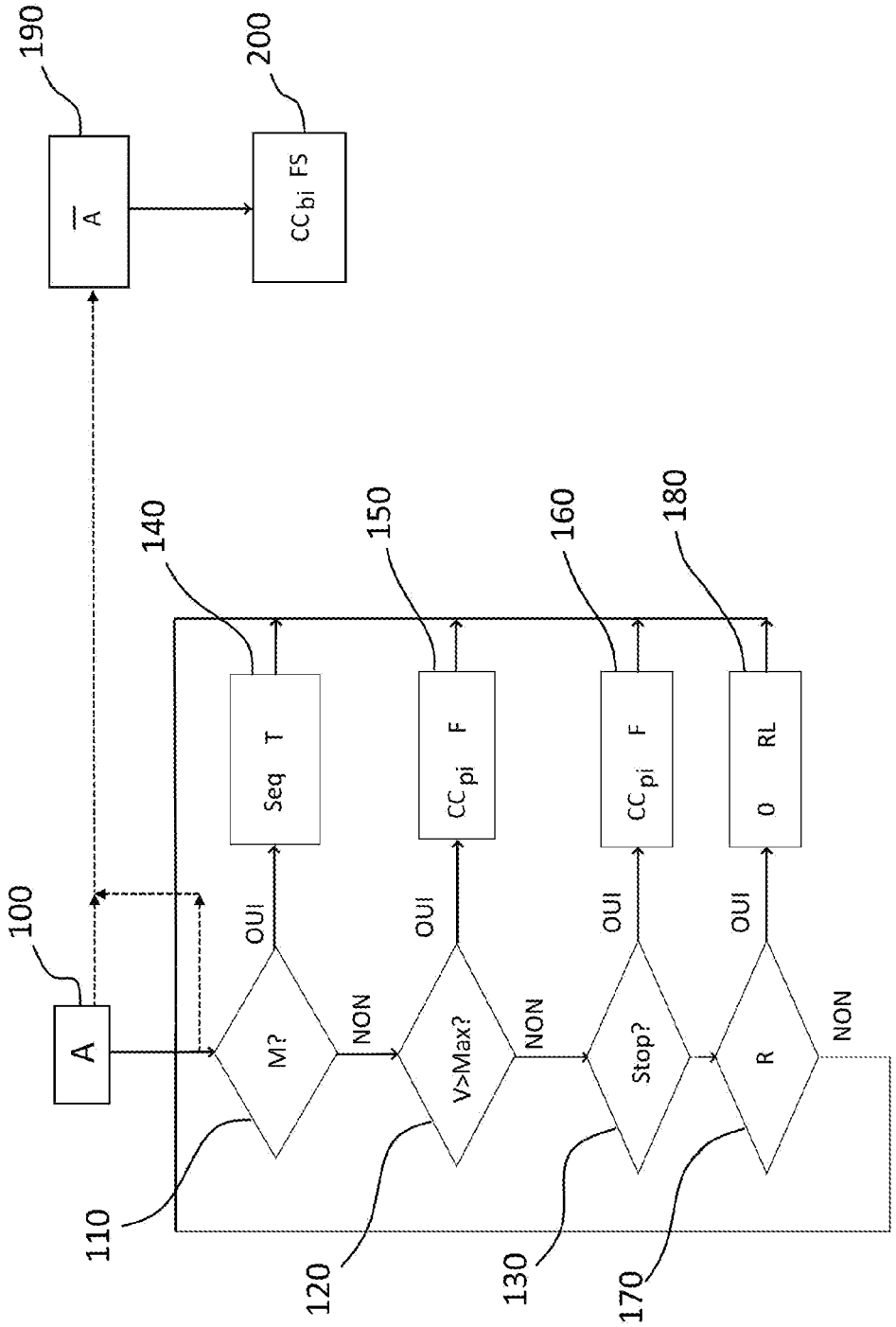

190
200
$\overline{A}$
CC_{bi} FS
140
150
160
180
Seq T
CC_{pi} F
CC_{pi} F
0 RL
100
A
OUI
OUI
OUI
OUI
M?
V>Max?
Stop?
R
NON
NON
NON
110
120
130
170

FIG. 3

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement national

FA 903313
FR 2201576

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	EP 3 618 259 A1 (SUNGROW POWER SUPPLY CO LTD [CN]) 4 mars 2020 (2020-03-04) * alinéas [0002] - [0004], [0009]; figures 1,3 *	1-11	B60W10/192 B60T17/22
A	EP 2 570 291 A1 (SIEMENS AG [DE]) 20 mars 2013 (2013-03-20) * alinéas [0001] - [0016], [0018] - [0024]; figures 1-9 *	1-11	
A	US 2019/256018 A1 (TAOKA YASUHIRO [JP] ET AL) 22 août 2019 (2019-08-22) * alinéas [0004] - [0017], [0024] - [0045]; figures 1-3 *	1-11	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B60L H02J B60W

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
1 novembre 2022	Goethals, Filip

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS

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 bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons
.....
& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2201576 FA 903313

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **01-11-2022**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 3618259 A1	04-03-2020	CN 109039221 A	18-12-2018
		EP 3618259 A1	04-03-2020
		US 2020076347 A1	05-03-2020
EP 2570291 A1	20-03-2013	CN 103813929 A	21-05-2014
		EP 2570291 A1	20-03-2013
		WO 2013037597 A1	21-03-2013
US 2019256018 A1	22-08-2019	CN 110182097 A	30-08-2019
		EP 3530513 A1	28-08-2019
		JP 7102773 B2	20-07-2022
		JP 2019146415 A	29-08-2019
		US 2019256018 A1	22-08-2019

EPO FORM P0465