

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
**INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**
—
COURBEVOIE
—

①① N° de publication : **3 068 344**

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

②① N° d'enregistrement national : **17 55998**

⑤① Int Cl⁸ : **B 66 F 9/20 (2017.01), B 66 F 9/065**

①②

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ **SYSTEME DE COMMANDE D'UN CHARIOT ELEVATEUR A FOURCHE AUTONOME, ET
PROCEDE DE PILOTAGE D'UN TEL CHARIOT.**

②② **Date de dépôt** : 29.06.17.

③③ **Priorité** :

④③ **Date de mise à la disposition du public
de la demande** : 04.01.19 Bulletin 19/01.

④⑤ **Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention** : 23.08.19 Bulletin 19/34.

⑤⑥ **Liste des documents cités dans le rapport de
recherche** :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥⑥ **Références à d'autres documents nationaux
apparentés** :

○ **Demande(s) d'extension** :

⑦① **Demandeur(s)** : *COMPAGNIE GENERALE DES
ETABLISSEMENTS MICHELIN Société en
commandite par actions — FR.*

⑦② **Inventeur(s)** : *MODOLO IVAN.*

⑦③ **Titulaire(s)** : *COMPAGNIE GENERALE DES
ETABLISSEMENTS MICHELIN Société en
commandite par actions.*

⑦④ **Mandataire(s)** : *MANUFACTURE FRANCAISE DES
PNEUMATIQUES MICHELIN.*

FR 3 068 344 - B1



DOMAINE DE L'INVENTION

[0001] L'invention concerne un système de commande pour chariot élévateur à fourche autonome, et un procédé de pilotage d'un tel chariot. De manière plus précise, l'invention concerne un système de commande pour un chariot élévateur à fourche normalement prévu pour
5 fonctionner en mode manuel.

[0002] Un chariot élévateur manuel est conçu pour être conduit par un cariste disposant d'un permis adapté. En effet, la conduite et le maniement d'un tel véhicule, et de ses différents accessoires, nécessite une formation spécifique. Le conducteur apprend ainsi à manier le véhicule, à utiliser les fourches pour le transport de matériel, et à respecter toutes les règles de sécurité
10 afférentes à l'environnement dans lequel il évolue.

[0003] Pour remédier à ces inconvénients, des chariots élévateurs entièrement autonomes sont apparus sur le marché. Ces chariots, destinés au transport de marchandise en toute autonomie, sont relativement coûteux, et n'offrent qu'une possibilité d'utilisation en mode autonome, ce qui peut s'avérer limitant pour certaines utilisations.

15 [0004] On connaît également, de la demande WO2013/150244, des véhicules habituellement prévus pour fonctionner en mode manuel, et qui sont adaptés pour permettre un deuxième mode de fonctionnement en mode automatique. Ainsi, il devient possible de réaliser de nombreux services tels que un service de voiturier, un service de parking ... Toutefois, ce document ne concerne que des véhicules de tourisme, et ne prend pas en compte les particularités
20 d'un chariot élévateur à fourche, et d'un environnement d'évolution tel qu'une usine.

[0005] En outre, un chariot élévateur présente la particularité d'être équipé d'une direction hydraulique, permettant un pilotage du pivotement des roues directement depuis le volant. Dans le cadre de l'autonomisation d'un chariot élévateur, il convient donc de s'intéresser également à cet aspect.

25 [0006] La présente invention vise donc à proposer un système de commande pour chariot élévateur qui permette de répondre aux éléments précédemment mentionnés. En préambule, on précise ici que les termes « chariot », « chariot élévateur » et « chariot élévateur à fourche » seront indifféremment utilisés dans ce texte, avec la même signification.

BREVE DESCRIPTION DE L'INVENTION

[0007] Ainsi, l'invention concerne un système de commande d'un chariot élévateur, comportant :

- 5
- Des organes de commande humaine générant des signaux de pilotage manuel d'actionneurs du véhicule, ces organes comprenant une direction hydraulique,
 - Un module de détection de l'environnement du véhicule,
 - Un module de navigation permettant de générer des signaux de consigne de pilotage en fonction d'une instruction reçue,
- 10
- Un module de commande automatique générant des signaux de pilotage autonome à destination d'un ou plusieurs actionneurs du véhicule, en fonction des signaux de consigne et des informations issues du module de détection,
 - Un module de commande assistée générant des signaux de pilotage manuels corrigés en fonction des signaux de pilotage manuels et des informations issues du module de détection
- 15
- et/ou des signaux de consigne de pilotage,
 - Un module de commutation agencé pour sélectionner un ou des signaux de pilotage manuels et/ou manuels corrigés et/ou un ou des signaux de pilotage autonome.

20 le système étant caractérisé en ce qu'il comprend en outre une vanne électrohydraulique permettant la transformation d'un signal de pilotage issu du module de commande automatique en un signal à destination de la direction hydraulique, et le système comprenant en outre un régulateur d'asservissement de la vanne électrohydraulique.

[0008] Dans un mode de réalisation particulier, le régulateur d'asservissement comprend un régulateur Proportionnel-Intégral, un régulateur Tout-Ou-Rien.

25 **[0009]** L'utilisation de deux régulateurs différents vise à réduire au minimum les temps mort d'asservissement en anticipant au maximum la commande.

[0010] En effet, chacun de ces régulateurs présente des avantages et des inconvénients, et on vise donc à optimiser la régulation en profitant des deux types de régulateurs :

- Un régulateur PI permet d'effectuer une régulation avec plus de précision, mais il est relativement lent, et ne peut donc pas être utilisé au-delà d'un certain seuil de vitesse. En effet, un régulateur PI induit un temps de retard qu'il est intéressant de pouvoir supprimer.
- Un régulateur TOR, quant à lui, offre une vitesse de réaction plus élevée, ce qui en fait un bon outil pour la régulation à haute vitesse.

[0011] Ainsi, dans un mode de réalisation préférentiel, le choix est fait entre un régulateur proportionnel (PI) et un régulateur tout-ou-rien (TOR) en fonction d'un seuil de vitesse du chariot. Dans un exemple préférentiel :

- A faible vitesse, par exemple en dessous d'un seuil de 2m/s, le régulateur proportionnel (PI) est sélectionné : on privilégie la précision de régulation, les gains sont adaptés pour un bon fonctionnement dans cette plage de vitesse,
- A haute vitesse, par exemple au dessus du seuil de 2m/s, le régulateur tout-ou-rien (TOR) est sélectionné : la vitesse de réaction au changement de signe est privilégiée, ceci permet d'obtenir une meilleure précision d'asservissement à haute vitesse en réduisant au minimum les temps de retard de la boucle de commande.

[0012] Dans un mode de réalisation préférentiel, un système selon l'invention comprend en outre :

- Un module de détection de l'environnement du véhicule,
- Un module de navigation permettant de générer des signaux de consigne de pilotage en fonction d'une instruction reçue,
- Un module de commande assistée générant des signaux de pilotage manuels corrigés en fonction des signaux de pilotage manuels et des informations issues du module de détection et/ou des signaux de consigne de pilotage,

Et le module de commutation est en outre agencé pour sélectionner des signaux manuels corrigés.

[0013] L'invention concerne également un chariot élévateur muni d'un système de commande selon l'invention. L'ensemble des caractéristiques qui seront ci-après décrites

pourront donc concerner le système de commande seul, ou le chariot muni du système de commande.

[0014] Dans un mode de réalisation préférentiel, le module de commutation sélectionne les signaux de pilotage en fonction de quatre modes de fonctionnement :

- 5 - Un mode manuel dans lequel seuls les signaux manuels sont sélectionnés,
- Un mode tout-automatique dans lequel seuls les signaux autonomes sont sélectionnés,
- Un mode manuel à sécurisation assistée, dans lequel sont sélectionnés les signaux de pilotage manuels corrigés par les informations issues du module de détection,
- 10 - Un mode manuel à navigation assistée, dans lequel sont sélectionnés les signaux de pilotage manuel corrigés par les signaux de consigne de pilotage.

[0015] Avantageusement, ce module de commutation est actionné via un sélecteur installé sur le chariot élévateur. Ainsi, un système de commande selon l'invention permet, même dans le cas où un opérateur souhaiterait conduire lui-même le chariot, de profiter des équipements installés pour l'automatisation du chariot pour offrir une assistance à la conduite, et ainsi faciliter le travail de l'opérateur et renforcer la sécurité des déplacements du chariot.

[0016] Dans un mode de réalisation préférentiel, le module de commutation permet également de choisir un mode maintenance, dans lequel l'ensemble des éléments du système de commande, à l'exception des organes à commande humaine, sont désactivés, notamment par une déconnexion physique. Ceci permet, par exemple, à un fabricant initial du chariot élévateur manuel de pouvoir intervenir pour des actions de maintenance, sans être gêné par les éléments additionnels du système de commande.

[0017] Dans un autre mode de réalisation préférentiel, le module de navigation comprend un ou plusieurs des éléments suivants :

- 25 - Des moyens de géolocalisation, permettant de connaître en temps réel la position du chariot élévateur,

- Des moyens de télécommunications en émission, permettant par exemple de transmettre les informations de géolocalisation à un système de gestion générale, afin qu'un superviseur connaisse à chaque instant la position de différents chariots dans une usine.
- 5 - Des moyens de télécommunications en réception, permettant de recevoir des consignes concernant un trajet à parcourir, ou des actions à effectuer comme par exemple une action d'aller chercher du matériel à un point A pour le décharger ensuite à un point B. Partant de ces éléments reçus, le module de navigation peut alors générer des signaux de consigne de pilotage. Ces signaux de consigne comprennent avantageusement un ou plusieurs consignes parmi : une consigne de vitesse, une consigne d'angle de rotation des roues du chariot, une
10 consigne d'élévation des fourches, une consigne d'angle d'inclinaison des fourches, une consigne d'écartement des fourches.

[0018] Ainsi que précédemment indiqué, les signaux de pilotage qui seront effectivement transmis aux actionneurs sont déterminés en fonction de ces signaux de consigne, déterminé par le module de navigation, mais également en tenant compte de paramètres additionnels issu sur
15 module de détection.

[0019] Ainsi, dans un premier exemple de réalisation, le module de détection de l'environnement comprend un sous-module de gestion des fourches, comprend :

- Des capteurs de détection de la présence de chargement sur les fourches,
- Des capteurs de position des fourches.

20 [0020] Selon l'état des fourches (levée ou baissée, pleine ou vide), les signaux de pilotage varieront. En effet, par exemple, un chariot élévateur dont les fourches sont chargées ne peut pas circuler à la même vitesse qu'un chariot à vide. De la même façon, un chariot élévateur dont les fourches sont en position haute ne peut pas circuler à la même vitesse ou prendre les mêmes angles, qu'un chariot dont les fourches sont en position basse. Ces éléments issus du
25 module de détection permettent alors de corriger les signaux de consigne pour les rendre compatibles aux exigences de sécurité pour l'environnement du chariot.

[0021] Dans un autre mode de réalisation, le sous-module de gestion des fourches comprend des moyens pour détecter une incohérence au niveau du chargement des fourches, et pour émettre un signal d'arrêt en cas d'incohérence. En effet, si le sous-module de gestion des fourches détecte

une chute des objets chargés sur les fourches, ou un mauvais centrage de ces objets, il est nécessaire d'arrêter aussitôt le déplacement du chariot, afin d'éviter des accidents. Dans ce cas, le signal d'arrêt est alors transmis aux modules de commande pour qu'il génère des signaux de pilotage correspondant, à savoir des signaux de pilotage d'arrêt d'urgence.

5 **[0022]** Dans un autre exemple de réalisation, le module de détection de l'environnement comprend un sous-module de détection des zones de protection, comprenant au moins un laser permettant de détecter la présence d'un obstacle dans une zone environnant le véhicule.

10 **[0023]** En effet, un chariot élévateur évolue dans un environnement contraint tel qu'une usine ou un entrepôt de stockage, et il doit donc prendre en compte les différents obstacles, matériels ou humains, afin d'éviter toute collision qui pourrait endommager le matériel et mettre en danger les opérateurs travaillant dans l'environnement du chariot. Ces éléments permettent alors, comme précédemment, de corriger les signaux de consigne pour tenir compte de l'environnement.

15 **[0024]** De la même façon, les organes de commande humaine sont ceux généralement installés sur des chariots élévateurs du commerce, et compris dans le groupe comprenant : une pédale d'accélérateur, une pédale de frein, un volant, un sélecteur de sens de marche du véhicule, une manette de commande de l'élévation, de l'inclinaison et de l'écartement des fourches.

20 **[0025]** Grâce à l'ensemble des éléments de ce système de commande, un chariot élévateur selon l'invention peut se déplacer sur sol dégradé ou irrégulier sans problème pour le transport de palettes et de bobines, à des vitesses atteignant 4m/s. En effet, la présence des systèmes de sécurité, par le biais du module de détection de l'environnement, permet d'augmenter la vitesse sans risque pour l'entourage du chariot, puisqu'on sait qu'en cas de problème les systèmes de sécurité se mettront en fonctionnement. Un tel chariot permet donc de
25 gagner en productivité tout en garantissant la sécurité dans l'usine ou l'entrepôt, et ce pour un coût raisonnable, puisqu'on ajoute des éléments à un chariot existant sans apporter de modifications substantielles à l'architecture de base du chariot.

30 **[0026]** De manière générale, l'ensemble des fonctionnalités qui viennent d'être décrites sous forme de modules peuvent être découpées physiquement d'une façon différente et gérées par des électroniques mutualisées ou distinctes.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

- 5 [0027] D'autres objectifs et avantages de l'invention apparaîtront clairement dans la description qui va suivre d'un mode de réalisation préféré mais non limitatif, illustré par les figures suivantes dans lesquelles :
- la figure 1 montre un schéma bloc d'un système de commande selon l'invention,
 - La figure 2 permet de détailler le fonctionnement du module de commutation d'un système
- 10 selon l'invention.

DESCRIPTION DU MEILLEUR MODE DE REALISATION DE L'INVENTION

15 [0028] La figure 1 montre un module de commande 1 qui comprend un ensemble de circuits électroniques permettant de générer des signaux de pilotage autonome ou des signaux de pilotage manuels corrigés.

[0029] Les signaux de pilotage ainsi générés sont transmis au module de commutation 2 qui sélectionne les signaux à transmettre effectivement aux actionneurs du véhicule. Ce module de commutation sera décrit en détail à l'aide de la figure 2.

20 [0030] Le module de commande 1 reçoit en entrée des signaux de consigne issus du module de navigation 3. Ces signaux de consigne comprennent notamment un signal de vitesse et un signal d'angle de direction pour le chariot qui se transcrit en signal d'actionnement du volant. Les signaux de consigne comprennent également des signaux pour la gestion des fourches, notamment la hauteur, l'inclinaison et l'écartement des fourches.

25 [0031] Le module de navigation 3 comprend des moyens de géolocalisation, et comprend également une mémoire dans laquelle est stockée une cartographie du lieu dans lequel le chariot est destiné à évoluer, par exemple une usine ou un entrepôt. La cartographie peut être chargée directement dans la mémoire en provenance d'une source externe, mais elle peut également être

établie directement par le module de navigation par apprentissage lors des premiers déplacements du chariot dans un lieu à cartographier.

5 [0032] Le module de navigation comprend en outre des moyens de réception de données issues d'un serveur distant, par exemple par Wi-Fi. Ces données reçues correspondent à des missions à effectuer par le chariot, et comprennent par exemple l'identification d'itinéraires à effectuer, ou de marchandises à charger et décharge. Pour ce faire, le module de navigation 3 reçoit également des informations du module de détection 4. Ce module de détection permet par exemple d'informer le module de navigation quant à la présence d'obstacles dans l'environnement du chariot, ou encore de la position des fourches.

10 [0033] Ce module de détection 4 communique également directement avec le module de commande 1, par exemple pour corriger des consignes de pilotage en fonction de paramètres extérieurs qui n'auraient pas été pris en compte par le module de navigation, et qui peuvent mettre en cause la sécurité du chariot ou des opérateurs.

15 [0034] Le module de commande 1 reçoit également des informations d'un ensemble de capteurs 5, par exemple des capteurs permettant de détecter une anomalie au niveau du chargement. A réception de ce type d'informations, une procédure d'arrêt d'urgence du chariot put alors être activée. Cette procédure d'urgence consiste, par exemple, à agir en série sur un bouton d'arrêt d'urgence initialement présent sur le chariot élévateur, et qui a pour conséquence la coupure de l'alimentation du chariot, et l'arrêt du chariot par un relâchement de la pression sur
20 les freins multidisques. Ainsi, la procédure d'urgence agit exactement comme si un opérateur avait appuyé sur le bouton d'urgence.

[0035] Nous allons maintenant décrire en détail le module de commutation à l'aide de la figure 2. Ce module de commutation est connecté à l'interface électrique 10 du chariot 11. Cette interface est celle originellement présente sur le chariot 11, et elle est reliée à l'ensemble des
25 actionneurs et des capteurs originellement présent sur le chariot.

[0036] Le module de commutation est relié à un sélecteur installé sur le chariot, et qui permet de choisir le mode de fonctionnement.

[0037] Le module de commutation comprend un ensemble de commutateurs 12a, 12b, 12c ... qui permettent de commuter entre les signaux issus directement des organes à commande
30 humaine, et les signaux issus du module de commande 1.

[0038] On voit ainsi un commutateur pour les manettes 13a du chariot, qui permettent de choisir le sens de la marche du chariot, et également de piloter le fonctionnement des fourches en mode manuel.

5 [0039] On voit également un commutateur pour la pédale de frein 13b, un pour la pédale d'accélérateur 13b, et un pour le volant 13c.

10 [0040] On constate sur cette figure que le cas du volant est particulier, puisque les signaux électriques de pilotage de l'angle de direction doivent être transformés en signaux hydrauliques et transmis directement au chariot 11 par une connexion hydraulique 14. Pour ce faire, un système de commande selon l'invention comprend avantageusement une vanne hydraulique permettant la transformation des signaux.

[0041] Selon le mode de fonctionnement choisi, à l'aide d'un sélecteur installé dans le véhicule, un ou plusieurs de ces éléments sont activés ou désactivés, de la façon suivante :

Module de commutation en mode manuel :

- Module de commande : désactivé
- 15 - Module de navigation : désactivé
- Module de détection : désactivé
- Procédure d'arrêt d'urgence : activée
- Dans ce cas, le module de commutation sélectionnera les signaux issus directement des organes humains pour les transmettre à l'interface électrique 10. Les commutateurs seront donc dans la position montrée en figure 2.
- 20

Module de commutation en mode manuel à sécurisation assistée :

- Module de commande : activé
- Module de navigation : désactivé
- Module de détection : activé
- 25 - Procédure d'arrêt d'urgence : activée

- Dans ce cas, le module de commutation sélectionnera les signaux manuels, corrigés en fonction des informations issues du module de détection. Les commutateurs seront donc dans la position montrée en figure 2.

Module de commutation en mode manuel à navigation assistée :

- 5 - Module de commande : activé
- Module de navigation : activé
- Module de détection : désactivé
- Procédure d'arrêt d'urgence : activée
- Dans ce cas, le module de commutation sélectionnera les signaux manuels, corrigés en fonction des informations issues du module de navigation. Les commutateurs seront donc dans la position montrée en figure 2.

Mode tout-autonome

- Module de commande : activé
- Module de navigation : activé
- 15 - Module de détection : activé
- Procédure d'arrêt d'urgence : activée
- Dans ce cas, le module de commutation sélectionnera les signaux autonomes issues du module de commande 1.

[0042] A la lecture de cette description, on constate qu'un système selon l'invention est très facile à installer sur un chariot élévateur existant, puisque les modules additionnels viennent s'interfacer aisément sur l'architecture électrique et électronique existantes. En outre, un tel système de commande tire avantageusement partie des capteurs, boutons, sélecteurs ... déjà présents sur le chariot, réduisant encore les coûts induits par l'équipement de chariots existants.

[0043] De manière générale, un système selon l'invention permet de transformer facilement et à des coûts modérés un chariot élévateur manuel en chariot élévateur autonome, tout en respectant les contraintes de sécurité dues à l'environnement spécifique dans lequel sont amenés à évoluer de tels chariots.

REVENDICATIONS

1. Système de commande d'un chariot élévateur, comportant :

- 5 - Des organes de commande humaine générant des signaux de pilotage manuel d'actionneurs du véhicule, ces organes comprenant une direction hydraulique,
- Un module de commande automatique générant des signaux de pilotage autonome à destination d'un ou plusieurs actionneurs du véhicule, en fonction de signaux de consigne,
- 10 - Un module de commutation agencé pour sélectionner un ou des signaux de pilotage manuels et/ou un ou des signaux de pilotage autonome.

le système étant caractérisé en ce qu'il comprend en outre une vanne électrohydraulique permettant la transformation d'un signal de pilotage issu du module de commande automatique en un signal à destination de la direction hydraulique, et le système comprenant en outre un

15 régulateur d'asservissement de la vanne électrohydraulique.

2. Système de commande selon la revendication 1, dans lequel le régulateur d'asservissement comprend un régulateur Proportionnel-Intégral, un régulateur Tout-Ou-Rien.

20 3. Système de commande selon la revendication 2, dans lequel le régulateur d'asservissement comprend en outre des moyens d'activation de l'un ou l'autre des régulateurs PI et TOR en fonction d'un seuil de vitesse du chariot élévateur.

4. Système de commande selon la revendication 3, dans lequel le seuil de vitesse est fixé à 2m/s.

25

5. Système de commande selon l'une des revendications précédentes, comprenant en outre :

- Un module de détection de l'environnement du véhicule,
- Un module de navigation permettant de générer des signaux de consigne de pilotage en fonction d'une instruction reçue,
- 30 - Un module de commande assistée générant des signaux de pilotage manuels corrigés en fonction des signaux de pilotage manuels et des informations issues du module de détection et/ou des signaux de consigne de pilotage,

- Et dans lequel le module de commutation est en outre agencé pour sélectionner des signaux manuels corrigés.
- 5 6. Système de commande selon la revendication 5, dans lequel le module de commutation est agencé pour sélectionner les signaux de pilotage en fonction de quatre modes de fonctionnement :
- Un mode manuel dans lequel seuls les signaux manuels sont sélectionnés,
 - Un mode tout-automatique dans lequel seuls les signaux autonomes sont sélectionnés,
 - 10 - Un mode manuel à sécurisation assistée, dans lequel sont sélectionnés les signaux de pilotage manuels corrigés par les informations issues du module de détection,
 - Un mode manuel à navigation assistée, dans lequel sont sélectionnés les signaux de pilotage manuel corrigés par les signaux de consigne de pilotage.
- 15 7. Système selon la revendication 5 ou 6, dans lequel le module de commutation permet également de choisir un mode maintenance, dans lequel l'ensemble des éléments du système de commande, à l'exception des organes à commande humaine, sont désactivés.
- 20 8. Système de commande selon la revendication 7, dans lequel le module de navigation comprend en outre des moyens de géolocalisation.
- 25 9. Système de commande selon la revendication 5 ou 6, dans lequel les signaux de consigne de pilotage comprennent une consigne de vitesse, une consigne d'angle de rotation des roues du chariot, une consigne d'élévation des fourches, une consigne d'angle d'inclinaison des fourches, une consigne d'écartement des fourches.
- 30 10. Système de commande selon l'une des revendications 5 à 9, dans lequel le module de détection de l'environnement comprend un sous-module de gestion des fourches, comprenant :
- Des capteurs de détection de la présence de chargement sur les fourches,
 - Des capteurs de position des fourches.

11. Système de commande selon la revendication 10, dans lequel le sous-module de gestion des fourches comprend des moyens pour détecter une incohérence au niveau du chargement des fourches, et pour émettre un signal d'arrêt en cas d'incohérence.
- 5 12. Système de commande selon l'une des revendications 5 à 11, dans lequel le module de détection de l'environnement comprend un sous-module de détection des zones de protection, comprenant au moins un laser permettant de détecter la présence d'un obstacle dans une zone environnant le véhicule.
- 10 13. Système de commande selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les organes de commande humaine sont compris dans le groupe comprenant : une pédale d'accélérateur, une pédale de frein, un volant, un sélecteur de sens de marche du véhicule, une manette de commande de l'élévation, de l'inclinaison et de l'écartement des fourches.
- 15 14. Chariot élévateur comprenant un système de commande selon l'une des revendications précédentes.

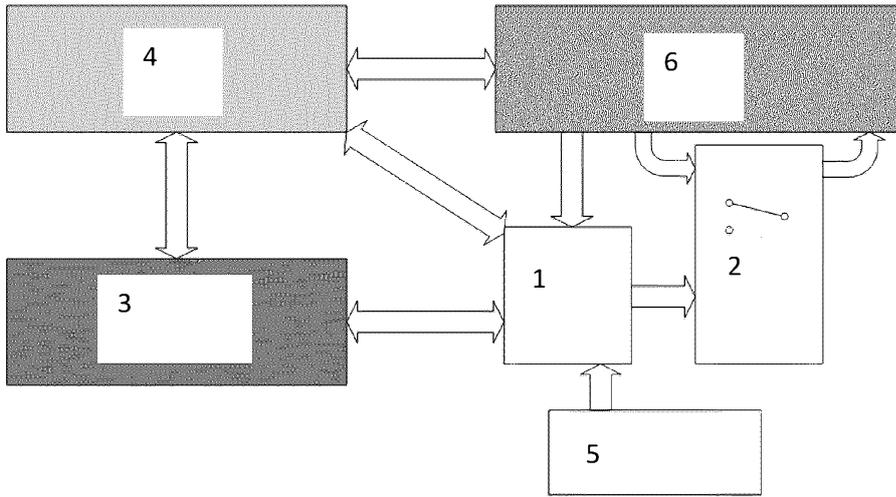


Figure 1

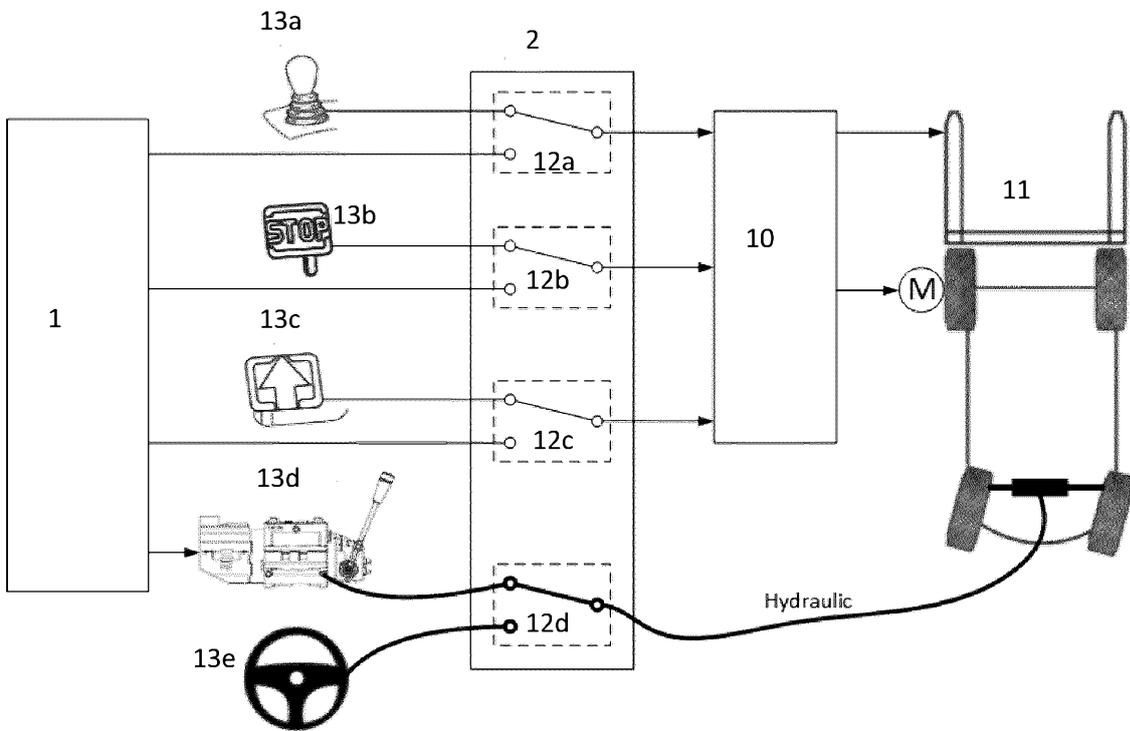


Figure 2

RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

WO 2013/033179 A1 (CROWN EQUIP CORP [US]; WALTZ LUCAS B [US]; ZHENG BING [US]; MALLAK THO) 7 mars 2013 (2013-03-07)

US 2014/240117 A1 (MCKERNAN PAT S [US] ET AL) 28 août 2014 (2014-08-28)

US 5 469 356 A (HAWKINS MARK R [US] ET AL) 21 novembre 1995 (1995-11-21)

WO 2013/150244 A1 (RENAULT SA [FR]) 10 octobre 2013 (2013-10-10)

EP 1 138 868 A1 (IVECO MAGIRUS [DE]) 4 octobre 2001 (2001-10-04)

JP 2000 185534 A (KOMATSU FORKLIFT) 4 juillet 2000 (2000-07-04)

2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL

NEANT

3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES

NEANT