

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
COURBEVOIE

11 N° de publication : 3 132 270  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)  
21 N° d'enregistrement national : 23 00425  
51 Int Cl<sup>8</sup> : B 62 D 6/04 (2023.01), B 62 D 11/04, B 60 L 15/20

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

22 Date de dépôt : 17.01.23.  
30 Priorité : 02.02.22 DE 102022102483.0.  
43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 04.08.23 Bulletin 23/31.  
56 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*  
60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :  
Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : STILL GmbH GMBH — DE.  
72 Inventeur(s) : Corleis Claas-Tido.  
73 Titulaire(s) : STILL GmbH GMBH.  
74 Mandataire(s) : CABINET HERRBURGER.

54 Chariot de manutention et procédé de gestion.  
57 TITRE : Chariot de manutention et procédé de gestion  
Chariot de manutention (1) à entraînement électrique ayant un premier moteur électrique de déplacement (F1) pour entraîner une première roue motrice (A1) d'un essieu moteur et un second moteur électrique de déplacement (F2) pour entraîner une seconde roue motrice (A2) de l'essieu moteur ainsi qu'au moins une roue directrice (L1, L2).  
Une installation de commande (10) électronique commande le premier moteur (F1) et le second moteur (F2), pour que dans un trajet en courbe, la roue motrice extérieure à la courbe (A2, A1) génère un couple d'entraînement positif (AM+) et la roue motrice intérieure à la courbe (A1 ; A2) génère un couple d'entraînement négatif (AM-).  
Figure 2



FR 3 132 270 - A1



## Description

### Titre de l'invention : Chariot de manutention et procédé de gestion

#### DOMAINE DE L'INVENTION

- [0001] La présente invention se rapporte à un chariot de manutention comportant un entraînement électrique de déplacement avec un premier moteur électrique pour entraîner une première roue motrice d'un essieu moteur et un second moteur électrique de déplacement pour entraîner une seconde roue motrice de l'essieu moteur ainsi qu'au moins une roue directrice, l'installation de commande étant notamment une installation de commande électronique conçue pour commander le premier moteur électrique de déplacement et le second moteur électrique de déplacement.
- [0002] L'invention concerne en outre un procédé de gestion d'un chariot de manutention, notamment d'un tracteur ou d'un chariot de manutention à plateau ayant un entraînement électrique de déplacement comprenant un premier moteur électrique de déplacement qui entraîne une première roue motrice d'un essieu moteur et un second moteur électrique de déplacement entraînant une seconde roue motrice de l'essieu moteur ainsi qu'au moins une roue directrice.
- [0003] De tels chariots de manutention à deux moteurs électriques d'entraînement peuvent comporter un système d'entraînement électrique avec batterie de traction ou un système d'entraînement à moteur à combustion et entraînement électrique comprenant un générateur électrique entraîné par un moteur à combustion.
- [0004] De tels chariots de manutention ont, comme cela est déjà connu, un essieu moteur à deux moteurs électriques, un premier moteur électrique de déplacement entraînant une première roue motrice de l'essieu moteur et un second moteur électrique de déplacement entraînant une seconde roue motrice de l'essieu moteur. Les chariots de manutentions connus équipés d'un essieu moteur à deux moteurs électriques permettent, par une commande appropriée des deux moteurs électriques de déplacement par l'installation de commande, de répartir les forces d'entraînement proportionnellement aux deux roues d'entraînement et ainsi de copier le comportement d'un différentiel actif, à limitation de glissement.
- [0005] Les chariots de manutention, par exemple, les tracteurs ou les chariots de manutention à plateau ont des roues directrices et ainsi des pneus guidés, par exemple, d'un essieu de direction qui, pendant le fonctionnement du chariot de manutention, sont exposés à des contraintes élevées, se traduisant par une usure très forte des roues directrices. Du fait de la charge portante élevée des pneumatiques, de la répartition de la charge et de la conception de l'entraînement, les pneumatiques de l'essieu directeur sont exposés à des forces de guidage latéral très fortes dans un trajet en courbe. A cause des propriétés géométriques, par exemple, de la pression pneumatique élevée,

des hauts flancs de roue et de la carcasse souple des pneumatiques guidés, les pneumatiques de l'essieu de direction se déforment dans le cas des chariots de manutention connus, très fortement, spécialement dans les trajets en courbe du chariot de manutention.

- [0006] En conséquence, ces propriétés des chariots de manutention connus se traduisent par une forte usure de la surface du roulement des roues directrices. De plus, le comportement de déplacement d'un tel chariot de manutention est très fortement sous-vireur dans les courbes, c'est-à-dire que le chariot de manutention se déplace vers l'extérieur dans le passage d'une courbe. De plus, les chariots de manutention connus sont très bruyants dans le passage d'une courbe, notamment le crissement des roues directrices. En outre, on peut avoir des traces d'usure au sol. Le comportement sous-vireur des chariots de manutentions connus dans un trajet en courbe se traduit en outre par des rayons de courbure élevés.
- [0007] Pour éviter de tels inconvénients, dans le cas de chariot de manutention il est connu, de limiter leur vitesse de déplacement, ce qui se traduit néanmoins par des comportements de déplacement non dynamiques. De plus, certaines combinaisons de pneumatiques et de vitesse maximale ne sont pas assurées par les fabricants de chariots de manutention.
- [0008] BUT DE L'INVENTION
- [0009] La présente invention a pour but de développer un chariot de manutention ainsi qu'un procédé de gestion d'un tel chariot de manutention du type défini ci-dessus pour réduire l'usure au moins de la roue directrice et en même temps permettre des vitesses de déplacement élevées et garantir une forte dynamique de déplacement, en particulier, dans les trajets en courbe.
- [0010] Ce problème est résolu selon l'invention en ce que l'installation de commande est réalisée pour commander le premier moteur électrique de déplacement et le second moteur électrique de déplacement pour que dans un trajet en courbe, la roue motrice à l'extérieur de la courbe génère un couple d'entraînement positif et la roue motrice intérieure à la courbe génère un couple d'entraînement négatif.
- [0011] L'invention utilise l'enseignement selon lequel dans une motorisation électrique avec un premier moteur électrique de déplacement et un second moteur électrique de déplacement, qui sont toujours en liaison d'entraînement avec une unité motrice, par exemple, d'un essieu moteur à deux moteurs, l'installation de commande de manière appropriée les deux moteurs de déplacement pour commander individuellement le couple de la roue d'entraînement intérieure à la courbe et celui de la roue d'entraînement extérieure à la courbe.
- [0012] Selon l'invention, dans les trajets en courbe du chariot de manutention, les couples moteurs des deux roues motrices sont appliqués par une commande appropriée des

moteurs électriques de déplacement respectifs de façon que la roue motrice extérieure à la courbe génère un couple d'entraînement positif et la roue d'entraînement intérieure à la courbe génère un couple d'entraînement négatif. Un couple d'entraînement positif selon l'invention est un couple agissant dans le sens de déplacement du véhicule, en particulier, un couple d'entraînement négatif selon l'invention est un couple opposé au couple d'entraînement, agissant dans le sens opposé au sens de déplacement et générant notamment un couple de freinage.

[0013] Le couple d'entraînement positif appliqué à la roue motrice extérieure à la courbe et le couple d'entraînement négatif appliqué à la roue motrice intérieure à la courbe génère un couple autour de l'axe de giration, c'est-à-dire l'axe vertical du chariot de manutention élévateur. Ce couple autour de l'axe de giration génère une force transversale ce qui, en conséquence, réduit la force transversale nécessaire des roues directrices et ainsi les forces latérales de guidage des roues directrices. La réduction des forces latérales de guidage des roues directrices se traduit par une réduction de la déformation des pneumatiques et ainsi de l'usure des roues directrices. Les forces de guidage latérales, réduites des roues directrices permettent en outre de passer les courbes à une vitesse plus élevée de sorte que le chariot de manutention selon l'invention est plus agile des vitesses élevées et ainsi une dynamique de déplacement poussée.

[0014] L'invention concerne les conduites en courbe du chariot de manutention qui sont notamment définies comme suit :

[0015] \* les roues motrices et au moins une roue directrice tourne dans la même direction ; chaque roue a une vitesse minimale d'au moins 5 km/h ou d'au moins 20% de la vitesse maximale de déplacement du chariot de manutention,

[0016] \* la distance entre la roue motrice intérieure à la courbe et le centre de courbure est plus grande que la distance entre la roue d'entraînement extérieur à la courbe et la roue d'entraînement intérieure à la courbe.

[0017] Selon une forme de réalisation avantageuse de l'invention, l'installation de commande est notamment réalisée pour qu'en fonction de la vitesse de déplacement, notamment pour une vitesse de déplacement dans une plage comprise entre 15 km/h et la vitesse maximale de déplacement du chariot de manutention, le premier moteur électrique de déplacement et le second moteur électrique de déplacement sont commandés pour que dans le cas d'un trajet en courbe, la roue motrice extérieure à la courbe présente un couple moteur positif et la roue motrice intérieure à la courbe présente un couple moteur négatif. En particulier, dans les trajets en courbe avec des vitesses de déplacement élevées du chariot de manutention, par exemple, pour une vitesse de déplacement comprise entre 15 km/h et la vitesse de déplacement maximale, qui est, de préférence 25 km/h, les couples d'entraînement des deux roues motrices

sont appliqués par une commande appropriée des moteurs électriques de déplacement, respectifs pour que la roue motrice à l'extérieure de la courbe présente un couple d'entraînement positif et la roue motrice à l'intérieur de la courbe génère une roue motrice avec un couple d'entraînement négatif.

- [0018] Selon un développement avantageux de l'invention, l'installation de commande commande le premier moteur de déplacement et le second moteur électrique, notamment de façon que le chariot de manutention dans un trajet en courbe présente un comportement de déplacement neutre. Est considéré comme comportement de déplacement neutre, un comportement qui n'est ni sous-vireur, ni survireur. Du fait de ce comportement de déplacement neutre, le chariot de manutention circulant en courbe selon un déplacement de direction prédéfinie par le conducteur du chariot de manutention si bien que le conducteur perçoit un comportement sûr et prévisible de conduite du chariot de manutention.
- [0019] Selon un développement avantageux de l'invention, l'installation de commande est notamment réalisée pour qu'à la commande du premier moteur électrique de déplacement et du second moteur électrique de déplacement, tienne compte d'au moins l'un des paramètres suivants :
- [0020] \* angle de braquage de la roue directrice,
  - [0021] \* angle de braquage du volant,
  - [0022] \* vitesse de braquage de la roue directrice,
  - [0023] \* vitesse de braquage du volant,
  - [0024] \* vitesse de déplacement du chariot de manutention,
  - [0025] \* position d'actionnement ou course d'actionnement de l'installation de la pédale d'accélérateur.
- [0026] En particulier, on peut envisager une combinaison quelconque des paramètres ci-dessus pour commander le premier moteur électrique de déplacement et le second moteur électrique de déplacement. En tenant d'un, de deux ou de plusieurs des paramètres ci-dessus, on met en œuvre, de manière ciblée, la commande spécifique du déplacement en courbe.
- [0027] L'installation de commande reconnaît un trajet en courbe par l'angle de braquage de la roue directrice ou l'angle de braquage du volant pour commander selon l'invention les deux moteurs électriques de déplacement. La vitesse de braquage de la roue directrice ou la vitesse de braquage du volant permet à l'installation de commande de détecter la dynamique du trajet en courbe pour en tenir compte pour la commande selon l'invention des deux moteurs électriques de déplacement. Avec la vitesse de déplacement du chariot de manutention ou de la position de commande ou de l'actionnement d'une installation de pédale d'accélérateur, l'installation de commande reconnaît la vitesse déplacement du chariot de manutention et en tient compte selon

l'invention pour les deux moteurs électriques de déplacement, pour notamment dans les trajets en courbe à vitesse de déplacement élevée, d'appliquer la commande selon l'invention aux deux moteurs électriques de déplacement.

[0028] Selon un mode de réalisation avantageux de l'invention, le chariot de manutention comporte notamment une seule roue directrice.

[0029] Selon une variante qui est également une forme de réalisation avantageuse de l'invention, le chariot de manutention et en particulier l'essieu directeur comportent deux roues directrices.

[0030] Selon un mode de réalisation avantageux de l'invention, au moins une roue directrice est réalisée sous la forme d'une roue à pneumatique. En particulier, dans le cas d'un chariot de manutention équipé de pneumatiques, comme une ou deux roues directrices, la commande selon l'invention des deux moteurs électriques de déplacement permet dans un trajet en courbe, d'avoir une grande agilité, des vitesses de déplacement élevées et ainsi une dynamique de déplacement élevée du chariot de manutention sans que cela ne soit au prix d'une plus forte usure des pneumatiques.

[0031] Selon un mode de réalisation avantageux de l'invention, le chariot de manutention est réalisé sous la forme d'un tracteur ou d'un chariot à plateforme, les roues motrices constituant l'essieu arrière et au moins une roue directrice constitue l'essieu avant. En particulier, dans le cas d'un chariot de manutention en forme de tracteur ou de chariot à plateau et dont le poids, la position des roues, la voie, la vitesse de déplacement, la charge tractée, le type de pneumatique, en particulier, des pneumatiques super élastiques comme roues motrices, des pneumatiques comme roues directrices permettent avec la commande selon l'invention des deux moteurs électriques de déplacement, de bénéficier, de manière particulière, des avantages décrits concernant la forte agilité, les vitesses de déplacement élevées et ainsi d'une dynamique de déplacement élevée du tracteur ou du chariot à plateforme avec, en même temps, une usure réduite des pneumatiques des roues directrices. Dans le cas d'un chariot de manutention réalisé comme tracteur ou comme chariot à plateau, comme déplacement en courbe avec la commande des moteurs électriques de déplacement selon l'invention, en particulier, pour un trajet en courbe, la vitesse de déplacement est dans une plage comprise entre au moins 5 et 25 km/h et de préférence comprise entre 15 et 25 km/h et un angle de braquage d'au moins une roue directrice dans une plage comprise entre 10 degrés et 40 degrés.

[0032] Le but de l'invention est également résolu par un procédé de gestion d'un chariot de manutention ayant un entraînement électrique de déplacement composé d'un premier moteur électrique de déplacement qui entraîne une première roue motrice d'un essieu moteur et d'un second moteur électrique de déplacement qui entraîne une seconde roue motrice de l'essieu moteur et avec au moins une roue directrice, en ce que dans un

trajet en courbe du chariot de manutention ce chariot fonctionnant avec une vitesse de déplacement dans une plage comprise entre 20% de la vitesse de déplacement maximale et 100% de la vitesse de déplacement maximale, en particulier, dans le domaine compris entre 5 km/h et 25 km/h, de préférence entre 15 km/h et 25 km/h et un angle de braquage de la roue directrice dans une plage comprise entre 10 degrés et 40 degrés, les moteurs de déplacement sont commandés pour générer un couple moteur positif pour la roue motrice à l'extérieur de la courbe et un couple d'entraînement négatif pour la roue motrice intérieure à la courbe.

[0033] Le procédé présente également les avantages évoqués ci-dessus.

[0034] Selon un développement avantageux de l'invention, en particulier pour le trajet en courbe, les moteurs de circulation fonctionnent pour avoir un comportement de déplacement neutre du chariot élévateur. Le fonctionnement correspondant des deux moteurs de déplacement permet d'avoir un tel couple moteur positif sur la roue motrice à l'extérieur de la courbe et un tel couple moteur négatif appliqué à la roue motrice intérieure à la courbe de sorte que le chariot de manutention présente un comportement de déplacement neutre pour le trajet en courbe et pour un trajet en courbe pour un mouvement de braquage prédéterminé par le conducteur du chariot élévateur, le conducteur du chariot élévateur bénéficie d'un comportement de déplacement du chariot transporteur, qui est avantageux et sûr.

[0035] L'invention présente une série d'avantages.

[0036] L'invention réduit l'usure et ainsi l'usure des pneumatiques d'au moins une roue directrice et ainsi la durée d'utilisation de cette roue directrice est prolongée et on réduit les coûts de fonctionnement et les coûts d'entretien du chariot de manutention selon l'invention.

[0037] Le comportement de déplacement du chariot de manutention dans les trajets en courbe est neutre ce qui réduit les émissions de bruit et/ou l'usure des pneumatiques et augmente la sécurité grâce aux rayons de courbure réduits. Les rayons de courbure réduits permettent d'éviter une collision dans les cas extrêmes entre le chariot élévateur et les autres objets car la réduction du rayon de courbure permet d'échapper à un obstacle.

### **Brève description des dessins**

[0038] La présente invention sera décrite ci-après, de manière plus détaillée à l'aide d'un mode de réalisation d'un chariot de manutention représenté dans les dessins annexés dans lesquels :

[0039] [Fig.1] vue en perspective d'un chariot de manutention selon l'invention,

[0040] [Fig.2] vue de dessus du chariot de manutention de la [Fig.1] dans un trajet en courbe,

- [0041] [Fig.3] représentation d'un chariot de manutention de l'état de la technique de façon analogue à la représentation de la [Fig.2],
- [0042] [Fig.4] représentation selon la [Fig.2] avec définition du trajet en courbe.
- [0043] DESCRIPTION DE MODES DE REALISATION DE L'INVENTION
- [0044] La [Fig.1] montre un chariot de manutention 1 selon l'invention. Dans l'exemple représenté, le chariot de manutention est sous la forme d'un tracteur 2 ou d'un chariot à plateforme.
- [0045] Le chariot de manutention 1 sous la forme d'un tracteur 2 ou d'un chariot à plateforme comporte un poste de conducteur 3, une plateforme 4 pour recevoir une charge et/ou un dispositif d'accrochage non détaillé pour accrocher une ou plusieurs remorques. Le chariot de manutention 1 est équipé d'un entraînement électrique.
- [0046] Comme le montre la combinaison avec la [Fig.2] et avec la [Fig.4], le chariot de manutention 1 a un essieu moteur avec une première roue motrice A1 et une seconde roue motrice A2. L'entraînement électrique de déplacement comprend un premier moteur électrique de déplacement F1 qui entraîne la première roue motrice A1 ainsi qu'un second moteur électrique de déplacement F2 qui entraîne la seconde roue motrice A2. Dans le chariot de manutention 1 sous la forme du tracteur 2 ou du chariot à plateforme, l'essieu moteur est constitué par l'essieu arrière équipé des deux moteurs électriques de déplacement F1, F2.
- [0047] Le chariot de manutention 1 comporte au moins une roue directrice. Dans l'exemple de réalisation présenté, le chariot de manutention 1 a un essieu directeur avec une première roue directrice L1 et une seconde roue directrice L2. Les deux roues directrices L1, L2 sont, de préférence, des roues non motrices. Dans le cas du chariot de manutention 1 réalisé comme tracteur 2 ou chariot à plateforme, l'essieu directeur est l'essieu avant équipé des deux roues directrices L1, L2.
- [0048] Pour la marche avant V du chariot de manutention 1, la première roue motrice A1 est la roue motrice gauche ; la seconde roue motrice A2 est la roue motrice droite ; la première roue directrice L1 est la roue directrice gauche et la seconde roue directrice L2 est la roue directrice droite.
- [0049] Le chariot de manutention 1 comporte une installation de commande 10, par exemple, une installation de commande électronique réalisée pour commander le premier moteur électrique de déplacement F1 et le second moteur électrique de déplacement F2.
- [0050] L'installation de commande 10 est en outre reliée à une installation de capteur 11 qui saisit l'angle de direction (angle de braquage) du volant actionné par le conducteur du chariot de manutention 1, non détaillé ou l'angle de braquage de l'une des roues directrices L1, L2. L'installation de capteur 11 peut en outre calculer la vitesse de direction (vitesse de guidage) en formant la dérivée dans le temps de l'angle de

braquage par l'installation de commande 10.

- [0051] L'installation de commande 10 est en outre reliée à une installation de capteur 12 qui saisit la vitesse de déplacement du chariot de manutention 1. L'installation de capteur 12 peut saisir, par exemple, la position de l'actionnement ou la course d'actionnement de l'installation de pédale d'accélérateur 13 commandée par le conducteur du chariot de manutention 1.
- [0052] L'installation de commande 10 est réalisée de façon à commander le premier moteur électrique de déplacement F1 et le second moteur électrique de déplacement F2 notamment en fonction de la vitesse de déplacement du chariot de manutention 1, de façon que dans un trajet en courbe, la roue motrice extérieure A1 ou A2 génère un couple moteur positif AM+ et que la roue motrice intérieure A2 ou A1 génère un couple moteur négatif AM-.
- [0053] Dans la suite, et comme cela apparaît aux figures 1 et 2, l'invention sera décrite pour un déplacement en marche avant V et un trajet en courbe avec un virage à gauche LK du chariot de manutention 1. La première roue motrice A1 est ainsi la roue motrice intérieure à la courbe ; la seconde roue motrice A2 est la roue motrice extérieure à la courbe ; la première roue directrice L1 est la roue directrice intérieure à la courbe et la seconde roue directrice L2 est la roue directrice extérieure à la courbe.
- [0054] En marche avant V et en trajectoire courbe pour la courbe à gauche LK du chariot de manutention 1, l'installation de commande 10 commande le second moteur de déplacement F2 de façon que la roue motrice A2 extérieure à la courbe, reliée dans le sens de l'entraînement au second moteur de déplacement F2 génère un couple d'entraînement positif AM+. Pour la marche avant V et la courbe à gauche LK prise par le chariot de manutention 1, l'installation de commande 10 actionne le premier moteur de déplacement F1 en outre pour que la roue motrice A1 intérieure à la courbe, reliée dans le sens de l'entraînement au premier moteur de déplacement F1, génère un couple d'entraînement négatif AM-.
- [0055] Comme cela apparaît aux figures 1 et 2, le couple d'entraînement positif AM+ appliqué à la roue motrice extérieure à la courbe A2 est un couple agissant dans le sens du déplacement, c'est-à-dire notamment un couple d'entraînement. Le couple d'entraînement négatif AM- appliqué à la roue motrice A1 intérieure à la courbe est un couple agissant dans la direction opposée au sens de déplacement, c'est-à-dire opposée au couple moteur d'entraînement AM+ ; il s'agit notamment d'un couple de freinage. Le couple d'entraînement négatif AM- a ainsi un signe algébrique différent de celui du couple d'entraînement positif AM+ et ainsi sa direction d'action est opposée à celle du couple d'entraînement positif AM+.
- [0056] Au cours d'un trajet en courbe du chariot de manutention 1, la roue motrice A2 extérieure à la courbe est motrice alors que la roue motrice A1 intérieure à la courbe est

freinée. La roue A1 intérieure à la courbe peut être ainsi freinée dans le passage de la courbe par la commande appropriée du moteur électrique de déplacement F1 jusqu'à 100% de son couple d'entraînement ou de freinage disponible.

- [0057] Par cette répartition des couples encore appelée « Torque-Vectoring », on applique à la roue motrice A2 extérieure à la courbe et à la roue motrice A1 intérieure à la courbe, un couple autour de l'axe de giration, c'est-à-dire l'axe vertical du chariot de manutention 1. Ce couple autour de l'axe de giration génère une force transversale qui réduit la force transversale nécessaire des roues directrices L1, L2 et ainsi les forces de guidage latéral des roues directrices L1, L2 notamment les forces de guidage latéral de la roue directrice L2 extérieure à la courbe.
- [0058] Selon la [Fig.2], les forces de guidage latéral produites en marche avant V dans une courbe à gauche LK sont représentées comme vecteurs de force ; la force de guidage latéral appliquée à la roue motrice A1 intérieure à la courbe porte la référence SF1 ; la force de guidage latéral appliquée à la roue motrice A2 extérieure à la courbe porte la référence SF2 ; la force de guidage latéral appliquée à la roue direction L1 intérieure à la courbe porte la référence SF3 et la force de guidage latéral à la roue directrice L2 extérieure à la courbe porte la référence SF4.
- [0059] Cette répartition des couples avec les couples moteurs AM+, AM- sur les roues motrices A1, A2 est faite par l'installation de commande 10 et la commande correspondante des moteurs électriques au déplacement F1, F2. L'installation de commande 10 calcule ainsi en permanence les valeurs de consigne pour des moteurs électriques de déplacement F1, F2, notamment les valeurs de consigne des vitesses de rotation et des couples des moteurs de déplacement F1, F2 de façon qu'au passage d'un déplacement en ligne droite à un déplacement en courbe, on a un comportement constant et continu. Pour cela, l'installation de commande 10 tient compte des facteurs angle de direction, vitesse de direction, vitesse de déplacement du véhicule ou position de la pédale d'accélérateur, information saisie par l'installation de capteurs 11, 12 de l'installation de commande 10.
- [0060] L'installation de commande 10 actionne les deux moteurs de déplacement F1, F2 notamment de façon qu'avec les couples moteurs AM+, AM- au cours d'un déplacement en courbe, on arrive à un comportement de circulation neutre du chariot de manutention 1 et que le chariot de manutention 1 suit le mouvement de direction prédéfini par le conducteur avec le volant de direction.
- [0061] Comme cela apparaît à la [Fig.4], dans un déplacement en courbe effectué par la commande selon l'invention des moteurs électriques de déplacement F1, F2, on a l'état de circulation du chariot de manutention 1 pour lequel toutes les roues A1, A2 ; L1, L2 du chariot de manutention 1 tournent dans la même direction D et chaque roue A1, A2, L1, L2 a une vitesse minimale G1, G2, G3, G4 d'au moins 5 km/h ou d'au moins 20%

de la vitesse de déplacement maximale du chariot de manutention 1 et le rayon de courbure rapporté à l'essieu non directeur correspond à la distance B de la roue motrice A1 intérieure à la courbe par rapport au centre M de la courbe, c'est-à-dire au centre de la trajectoire parcourue, qui est plus grand que la distance C de la roue motrice A2 extérieure à la courbe par rapport à la roue motrice A1 intérieure à la courbe.

- [0062] Dans le cas d'un chariot de manutention réalisé comme tracteur ou chariot à plateforme 2, la trajectoire en courbe pour lequel on commande les moteurs électriques de déplacement F1, F2 par la commande selon l'invention est notamment un déplacement du tracteur ou du chariot à plateforme 2 à une vitesse de circulation de l'ordre de 5 km/h et 25 km/h de façon préférentielle comprise entre 15 km/h et 25 km/h et un angle de direction ou angle de braquage d'au moins une roue directrice L1 ou L2 dans le domaine compris entre 10 degrés et 40 degrés.
- [0063] A la [Fig.3], le chariot de manutention 1 de l'état de la technique est représenté avec une vitesse de déplacement avant V et un trajet en courbe pour une courbe à gauche LK du chariot de manutention 1 sans « Torque-Vectoring ». Les éléments identiques à ceux de la [Fig.2] portent les mêmes références.
- [0064] Comme le montre la comparaison des figures 2 et 3, dans le cas du chariot de manutention de la [Fig.3] par rapport au chariot de manutention de la [Fig.2], la roue directrice L2 extérieure à la courbe est exposée à une force de guidage latérale SF4 significativement supérieure à celle du comportement sous-vireur du chariot de manutention 1 de la [Fig.3] dans le trajet en courbe.
- [0065] Comme le montre en outre la comparaison des figures 2 et 3, la commande selon l'invention des deux moteurs de déplacement F1, F2 et l'effet « Torque-Vectoring » obtenu notamment pour la roue directrice L2 extérieure à la courbe se traduit par des efforts de guidage latéraux SF4 considérablement réduits.
- [0066] NOMENCLATURE DES ELEMENTS PRINCIPAUX
- [0067] 1 Chariot de manutention
- [0068] 2 Tracteur
- [0069] 10 Installation de commande
- [0070] 11 Installation de capteur
- [0071] 12 Installation de capteur
- [0072] 13 Installation de pédale d'accélérateur
- [0073] A1 Première roue motrice
- [0074] A2 Seconde roue motrice
- [0075] AM+ Couple moteur positif
- [0076] AM- Couple moteur négatif
- [0077] F1 Premier moteur électrique de déplacement
- [0078] F2 Second moteur électrique de déplacement

- [0079] G1, G2, G3, G4 Vitesses minimales
- [0080] L1 Première roue directrice
- [0081] L2 Seconde roue directrice
- [0082] M Centre du rayon de courbure
- [0083] SF1, SF2, SF3, SF4 Forces de guidage latéral

## Revendications

- [Revendication 1] Chariot de manutention (1) à entraînement électrique ayant un premier moteur électrique de déplacement (F1) pour entraîner une première roue motrice (A1) d'un essieu moteur et un second moteur électrique de déplacement (F2) pour entraîner une seconde roue motrice (A2) de l'essieu moteur ainsi qu'au moins une roue directrice (L1, L2),  
 \* une installation de commande (10) notamment une installation de commande électronique pour commander le premier moteur électrique de déplacement (F1) et le second moteur électrique de déplacement (F2),  
 chariot de manutention caractérisé en ce que  
 l'installation de commande (10) est réalisée pour commander le premier moteur électrique de déplacement (F1) et le second moteur électrique de déplacement (F2) pour que dans un trajet en courbe, la roue motrice à l'extérieur de la courbe (A2, A1) génère un couple d'entraînement positif (AM+) et la roue motrice intérieure à la courbe (A1 ; A2) génère un couple d'entraînement négatif (AM-).
- [Revendication 2] Chariot de manutention selon la revendication 1, caractérisé en ce que  
 l'installation de commande (10) est réalisée pour qu'en fonction de la vitesse de déplacement, elle commande le premier moteur électrique de déplacement (F1) et le second moteur électrique de déplacement (F2) pour que dans un trajet en courbe, la roue motrice extérieure à la courbe (A2 ; A1) génère un couple d'entraînement positif (AM+) et la roue motrice intérieure à la courbe (A1 ; A2) génère un couple d'entraînement négatif (AM-).
- [Revendication 3] Chariot de manutention selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que  
 l'installation de commande (10) commande le premier moteur électrique de déplacement (F1) et le second moteur électrique de déplacement (F2) pour que le chariot de manutention (1) présente un comportement de déplacement neutre dans un trajet en courbe.
- [Revendication 4] Chariot de manutention selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que  
 l'installation de commande (10) pour tenir compte d'au moins l'un des paramètres suivants pour la commande du premier moteur électrique de déplacement (F1) et du second moteur électrique de déplacement (F2) :

- \* angle de braquage de la roue directrice,
- \* angle de braquage du volant,
- \* vitesse de braquage de la roue guidée (L1, L2),
- \* vitesse de braquage du volant,
- \* vitesse de déplacement du chariot de manutention (1),
- \* position d'actionnement ou course d'actionnement d'une installation de pédale de déplacement (13).

- [Revendication 5] Chariot de manutention selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comprend une unique roue directrice.
- [Revendication 6] Chariot de manutention selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comprend un essieu directeur avec deux roues directrices (L1, L2).
- [Revendication 7] Chariot de manutention selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que au moins l'une des roues directrices (L1, L2) est équipé d'un pneumatique.
- [Revendication 8] Chariot de manutention selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que il est réalisé comme tracteur ou comme chariot de manutention à plateforme (2), les roues motrices (A1, A2) ayant un essieu arrière et au moins une roue directrice (L1, L2) forme un essieu avant.
- [Revendication 9] Procédé de gestion d'un chariot de manutention (1) notamment d'un tracteur ou d'un chariot de manutention à plateau ayant un entraînement électrique de déplacement qui comprend un premier moteur électrique de déplacement (F1) entraînant une première roue motrice (A1) d'un essieu moteur et un second moteur électrique de déplacement (F2) entraînant une seconde roue motrice (A2) de l'essieu moteur et au moins une roue directrice (L1, L2), procédé caractérisé en ce que dans un trajet en courbe du chariot de manutention (1) que le chariot de manutention (1) parcourt à une vitesse comprise entre environ 20% de la vitesse de déplacement maximale et 100% de la vitesse de déplacement maximale, notamment dans une plage comprise entre 5 km/h et 25 km/h, de préférence entre 15 km/h et 25 km/h et un angle de braquage de la roue directrice (L1, L2) dans une plage comprise entre 10 degrés et 40 degrés, les moteurs de déplacement (F1, F2) sont gérés pour générer un

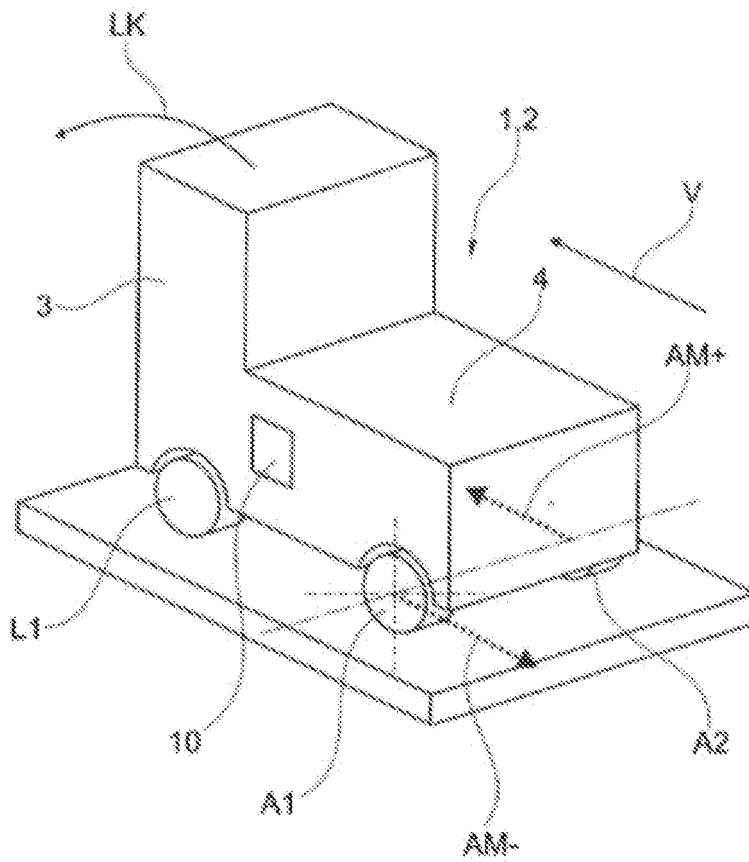
couple d'entraînement positif (AM+) de la roue motrice extérieure à la courbe (A2 ; A1) et pour générer un couple d'entraînement négatif (AM-) à la roue motrice intérieure à la courbe (A1 ; A2).

[Revendication 10]

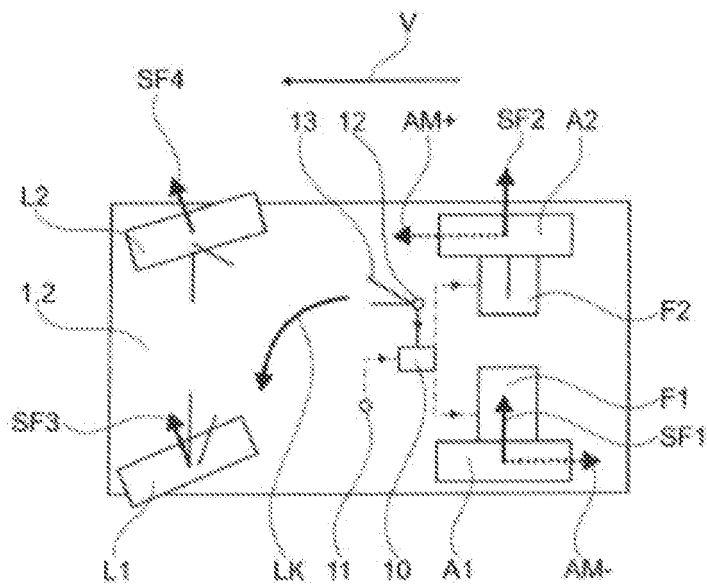
Procédé selon la revendication 9,  
caractérisé en ce que

pour un trajet en courbe, les moteurs de déplacement (F1, F2) sont activés pour générer un comportement de déplacement neutre du chariot de manutention (1).

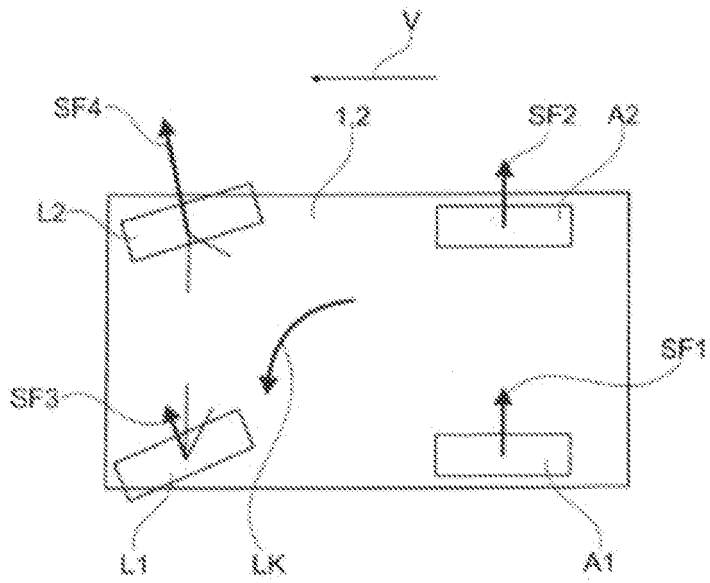
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]

