

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

①① N° de publication : **2 978 212**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)
②① N° d'enregistrement national : **11 56655**

⑤① Int Cl⁸ : **F 04 B 49/20** (2017.01), B 66 F 17/00

①②

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ DISPOSITIF DE GESTION DE PUISSANCE POUR MACHINE AUTOMOTRICE DE MANUTENTION.

②② Date de dépôt : 22.07.11.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 25.01.13 Bulletin 13/04.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 16.02.18 Bulletin 18/07.

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) : *MANITOU BF Société anonyme —
FR.*

⑦② Inventeur(s) : *CADOU SYLVAIN.*

⑦③ Titulaire(s) : *MANITOU BF Société anonyme.*

⑦④ Mandataire(s) : *IPSILON Société par actions
simplifiée.*

FR 2 978 212 - B1



L'invention est relative à un dispositif de gestion de puissance pour machine automotrice de manutention.

L'invention est également relative à une machine automotrice de manutention comportant un dispositif selon l'invention.

5 Les machines automotrices de manutention comportent généralement des actionneurs hydrauliques générateurs de mouvements. Les machines automotrices de manutention sont par exemple des chariots à bras télescopique, des chariots à mât, des nacelles à bras télescopique, des grues ou toutes autres machines utilisant des actionneurs hydrauliques constitués généralement par des vérins hydrauliques.

10 Sur les machines utilisant en particulier des vérins de bras télescopique, les systèmes hydrauliques n'absorbent pas la totalité de l'énergie délivrée par le moteur thermique dans certains cas défavorables.

Ainsi, notamment dans le cas d'un mouvement de vérin de bras télescopique, le système hydraulique assurant la sortie du bras télescopique utilise un vérin à double effet comportant une grande chambre et une petite chambre.

15 Le rapport de la section de la grande chambre à la section de la petite chambre est généralement important et voisin de deux.

Lorsque le système hydraulique est conçu pour un débit de 100 litres par minute du côté de la grande chambre, il faut expulser simultanément du côté de la petite chambre correspondant au côté de la tige du vérin un débit de 50 litres par minute.

Dans le cas défavorable où le côté tige du vérin est alimenté sous un débit de 100 litres par minute, il faudrait expulser simultanément du côté fond du vérin un débit de 200 litres par minute, débit pour lequel le système hydraulique n'est pas conçu.

25 Ce cas défavorable correspond à une limitation du débit chassé qui ne peut pas être évacué en raison des dimensions insuffisantes des tuyauteries et des distributeurs qui sont généralement prévus pour un débit voisin de 100 litres par minute. Dans ce cas défavorable, une montée en pression importante du côté de la tige des vérins ne permet pas d'augmenter le débit d'expulsion et ne permet pas
30 d'augmenter la vitesse du mouvement de l'actionneur.

Ainsi, si l'opérateur de la machine automotrice augmente le régime moteur, la pression hydraulique dans la petite chambre du vérin va être fortement augmentée sans pour autant augmenter le débit de sortie par la grande chambre et sans pour autant augmenter la vitesse de rentrée de la tige du vérin.

5 L'action de l'opérateur sur la pédale d'accélérateur aboutit ainsi à une dissipation indésirable d'énergie, sans pour autant augmenter la vitesse du mouvement de l'actionneur hydraulique.

Un premier but de l'invention est d'améliorer le fonctionnement des machines automotrices de manutention de type connu, en proposant un dispositif de
10 gestion de puissance permettant de réduire des accélérations indésirables de la machine automotrice sans effet sur les mouvements engendrés par les actionneurs hydrauliques.

Un deuxième but de l'invention est d'empêcher l'accélération du moteur thermique au-delà d'une vitesse ne permettant plus d'augmenter la capacité
15 d'absorption de débit du système hydraulique, ni d'augmenter la vitesse des mouvements engendrés par les actionneurs hydrauliques.

Un troisième but de l'invention est d'économiser la consommation de carburant de la machine automotrice, de limiter l'échauffement du moteur thermique en limitant sa charge, et de limiter l'échauffement du système hydraulique en ne
20 chargeant pas inutilement le système de refroidissement de fluide hydraulique.

L'invention a pour objet un dispositif de gestion de puissance pour machine automotrice de manutention, ladite machine automotrice comportant des actionneurs hydrauliques générateurs de mouvements, caractérisé par le fait que le dispositif
25 comporte un moyen de limitation de puissance en fonction des mouvements engendrés par les actionneurs hydrauliques.

Selon d'autres caractéristiques alternatives de l'invention :

- Le moyen de limitation de puissance comporte un moyen de contrôle de régime moteur.

- Le moyen de limitation de puissance est un moyen activable ou désactivable
30 par un organe de commande approprié, par exemple un sélecteur, un interrupteur ou un bouton poussoir.

- Le moyen de limitation de puissance comporte au moins un calculateur définissant une limite supérieure de régime moteur en fonction des mouvements effectués par les actionneurs hydrauliques de la machine.

5 - Le moyen de limitation de puissance comporte un calculateur de gestion du moteur de la machine, apte à commander le régime moteur lorsque la commande d'accélérateur atteint une limite supérieure de régime moteur calculée en fonction des mouvements effectués par les actionneurs hydrauliques de la machine.

10 - Le moyen de limitation de puissance comporte un calculateur réalisant une régulation en boucle pour ne pas dépasser une limite supérieure de régime moteur calculée en fonction des mouvements effectués par les actionneurs hydrauliques de la machine.

- La régulation en boucle est avantageusement une régulation proportionnelle intégrale et dérivée.

15 - La régulation proportionnelle intégrale et dérivée est de préférence une régulation proportionnelle intégrale et dérivée à architecture parallèle.

L'invention est également relative à une machine automotrice de manutention comportant un dispositif de gestion de puissance selon l'invention.

L'invention sera mieux comprise grâce à la description qui va suivre, donnée à titre d'exemple non limitatif, en référence aux dessins annexés dans lesquels :

20 La figure 1 représente schématiquement un premier mode de réalisation d'un dispositif de gestion de puissance selon l'invention.

La figure 2 représente schématiquement un deuxième mode de réalisation d'un dispositif de gestion de puissance selon l'invention.

25 La figure 3 représente schématiquement un abaque de fonctionnement du moteur illustrant le fonctionnement de l'invention.

En référence aux figures 1 et 2, les éléments identiques ou fonctionnellement équivalents sont repérés par des chiffres de référence identiques.

30 Les dispositifs de gestion de puissance selon l'invention sont de préférence activés à l'aide d'un organe de commande approprié, par exemple un sélecteur, un interrupteur, un bouton poussoir ou tout autre organe de commande équivalent.

L'organe de commande du dispositif de gestion de puissance permet ainsi de basculer d'un mode de fonctionnement normal sans contrôle de régime moteur à un mode de gestion de puissance du régime moteur selon l'invention, pour empêcher un opérateur d'accélérer de manière indésirable le moteur thermique au-delà d'une
5 vitesse incompatible avec une augmentation de débit du système hydraulique.

Sur la figure 1, un premier mode de réalisation de dispositif selon l'invention comporte un capteur (1) de position de pédale d'accélérateur. Le capteur (1) peut par exemple être un potentiomètre apte à traduire une consigne d'accélération en un signal électrique proportionnel.

10 Le dispositif selon l'invention comporte également un capteur (2) de mouvement défavorable apte à traduire un mouvement défavorable d'un actionneur hydraulique en signal électrique. Le capteur (2) de mouvement défavorable peut être disposé sur une poignée de commande des mouvements hydrauliques.

Les signaux électriques issus des capteurs (1) et (2) sont transmis à un
15 premier calculateur (3). Le calculateur (3) reçoit également d'un calculateur (4) de gestion du régime moteur un signal électrique (5) représentatif de la vitesse ou du régime moteur.

À partir des signaux électriques transmis par les capteurs (1) et (2) et du signal électrique (5) reçu du calculateur (4) de gestion du régime moteur, le
20 calculateur (3) définit un régime moteur maximum à ne pas dépasser.

Cette limite supérieure de régime moteur est calculée par le calculateur (3) en fonction du signal électrique transmis par le capteur (2) de mouvement défavorable.

Le calculateur (3) contient une boucle de régulation réalisant un asservissement de la variable de régime moteur pour la maintenir en dessous de la
25 limite supérieure de régime moteur calculée en fonction du mouvement défavorable d'un actionneur hydraulique de la machine.

De préférence, la régulation effectuée par le calculateur (3) est une régulation proportionnelle intégrale et dérivée, et plus précisément une régulation proportionnelle intégrale et dérivée à architecture parallèle.

30 Le calculateur (3) transmet la valeur régulée par un signal électrique (6) au calculateur (4) de gestion du moteur.

Sur la figure 2, un deuxième mode de réalisation de dispositif selon l'invention comporte un capteur (1) de pédale d'accélérateur et de régime moteur, un capteur (2) de mouvement d'actionneur hydraulique dans un cas défavorable, un calculateur (3) pour le calcul d'une limite supérieure de régime moteur en fonction des mouvements effectués par les actionneurs hydrauliques de la machine et un calculateur (4) de gestion du moteur de la machine.

Le calculateur (3) reçoit un signal électrique du capteur (1) traduisant le régime moteur demandé par un appui sur une pédale d'accélérateur et reçoit également du capteur (2) de mouvement d'actionneur hydraulique un signal électrique indiquant un mouvement d'actionneur hydraulique, en particulier dans un cas défavorable.

À partir des signaux électriques transmis par les capteurs (1) et (2), le calculateur (3) définit une limite supérieure de régime moteur en fonction des mouvements effectués par les actionneurs hydrauliques de la machine. La valeur calculée par le calculateur (3) est traduite en un signal électrique transmis au calculateur (4) de gestion du moteur.

Le calculateur (4) de gestion du moteur utilise la limite supérieure de régime moteur calculée par le calculateur (3) comme valeur d'entrée d'une boucle de régulation de manière à empêcher le régime moteur de dépasser la limite supérieure de régime moteur calculée par le calculateur (3), lorsque la commande d'accélérateur atteint ou dépasse une position correspondant à cette limite supérieure de régime moteur.

Le calculateur (4) contient à cet effet une boucle de régulation réalisant un asservissement de la variable de régime moteur pour la maintenir en dessous de la limite supérieure de régime moteur calculée par le calculateur (3) en fonction du mouvement défavorable d'un actionneur hydraulique de la machine.

De préférence, la régulation effectuée par le calculateur (4) est une régulation proportionnelle intégrale et dérivée, et plus précisément une régulation proportionnelle intégrale et dérivée à architecture parallèle.

Sur la figure 3, un abaque de fonctionnement de moteur obtenu grâce à l'invention est représenté.

L'abaque comporte une courbe (C) en traits pleins correspondant au couple moteur en fonction du régime moteur en nombre de tours par minute, et une courbe (P) en traits pointillés correspondant à la puissance du moteur en fonction du régime moteur en nombre de tours par minute.

5 Dans les deux modes de réalisation de l'invention, l'asservissement de la vitesse se fait en fonction du débit hydraulique pouvant être atteint, en tenant compte de la réserve de couple moteur pouvant être obtenue au régime correspondant à la limite supérieure de régime moteur calculée.

10 Cette limite supérieure calculée par un calculateur dépend directement de la limitation de pression tenant compte des caractéristiques hydrauliques du système hydraulique et des actionneurs hydrauliques de la machine automotrice, à laquelle un dispositif de gestion de puissance selon l'invention est destiné.

15 Lorsque le dispositif de gestion de puissance selon l'invention est activé par un organe de commande approprié, l'asservissement par régulation en boucle proportionnelle intégrale et dérivée est effectif, dès que le mouvement à réguler est détecté par un capteur (2) et dès que la limite supérieure calculée de régime moteur est atteinte pour la première fois.

20 Lorsque la limite supérieure de vitesse du moteur est atteinte pour la première fois, la position de la pédale d'accélérateur donnée par le capteur (1) est mémorisée au même instant.

Un voyant du tableau de bord de la machine automotrice selon l'invention est activé simultanément pour avertir l'opérateur du fonctionnement du dispositif selon l'invention.

25 L'activation de ce voyant permet à l'opérateur d'éviter un appui inutile sur la pédale d'accélérateur, car cette pédale d'accélérateur est alors désactivée et sans effet pour obtenir un supplément d'accélération, étant donné que le calculateur (4) de gestion du moteur est alors seul à effectuer la limitation de régime moteur et la limitation de puissance correspondante.

30 Lorsque l'utilisateur relâche la pression sur la pédale d'accélérateur, le voyant d'activation de l'asservissement s'éteint, de sorte que l'opérateur est informé d'un

léger supplément d'accélération disponible pour effectuer le mouvement engendré par un actionneur hydraulique.

À tout moment, l'opérateur peut désactiver le dispositif selon l'invention en agissant sur l'organe de commande correspondant. Cette interruption de
5 fonctionnement du dispositif selon l'invention se traduit par l'extinction du voyant d'activation sur le tableau de bord.

La plage de fonctionnement obtenue pour une machine automotrice munie d'un dispositif de gestion de puissance selon l'invention correspond à la bande hachurée de l'abaque de fonctionnement de la figure 3.

10 La bande hachurée se situe dans la partie immédiatement descendante après le maximum du couple moteur, et se situe ainsi dans la zone d'efficacité maximale, tout en garantissant une réserve de couple moteur permettant d'éviter des fonctionnements instables.

Grâce à ces dispositions, l'invention permet ainsi d'optimiser la
15 consommation de carburant et de limiter l'échauffement du moteur thermique d'une machine automotrice selon l'invention, en limitant sa charge.

L'invention permet également d'éviter une montée en puissance inutile du système hydraulique d'une machine automotrice selon l'invention, en limitant ainsi
20 les échauffements de fluide hydraulique et en évitant ainsi d'augmenter les besoins de refroidissement de fluide hydraulique.

L'invention décrite en référence à deux modes de réalisation particuliers, ne leur est nullement limitée, mais couvre au contraire toute modification de forme et toute variante de réalisation dans le cadre des revendications annexées.

5°) Le document EP 1 798 189 (Doosan Infracore) est cité comme particulièrement pertinent à lui seul à l'encontre des revendications 1, 5 et 9.

Ce document EP 1 798 189 (Doosan Infracore) ne divulgue pas un dispositif de gestion de puissance pour machine automotrice de manutention, ladite machine automotrice comportant des actionneurs hydrauliques générateurs de mouvements, caractérisé en combinaison par le fait que le dispositif comporte un moyen de limitation de puissance en fonction des mouvements engendrés par les actionneurs hydrauliques et par le fait que le moyen de limitation de puissance est un moyen activable ou désactivable par un organe de commande approprié, par exemple un sélecteur, un interrupteur ou un bouton poussoir.

6°) La combinaison du document EP 2 136 055 (TCM Corporation) et du document KR 2008 0028529 (Hyundai Motor) est citée comme particulièrement pertinente à l'encontre des revendications 7 et 8.

Le procédé du document coréen KR 2008 0028529 (Hyundai Motor) de commande de tours moteurs, prévu pour minimiser les à-coups en contrôlant les tours du moteur, est destiné à permettre un changement de puissance sans à-coups.

Le procédé du document coréen KR 2008 0028529 (Hyundai Motor) ne décrit pas une régulation en boucle pour ne pas dépasser une limite supérieure de régime moteur calculée en fonction des mouvements effectués par les actionneurs hydrauliques de la machine.

Compte tenu des différences entre la présente invention et le document KR 2008 0028529 (Hyundai Motor), la citation à l'encontre des revendications 7 et 8 dépendantes de la revendication 6 n'est pas fondée.

7°) Le document FR 2 645 591 (Linde) est cité uniquement au titre de l'arrière-plan technologique général, et ceci à juste titre.

Ce document décrit en effet un procédé et un dispositif pour le fonctionnement d'une unité motrice, notamment des excavatrices ou analogues, sans rapport avec la présente invention.

8°) Pour répondre au rapport de recherche préliminaire, nous déposons de nouvelles revendications 1 à 8, dans lesquelles :

- la revendication 1 correspond à la combinaison des revendications 1 et 3 initiales de la demande telle que déposée.

- la revendication 2 est inchangée.

- les autres revendications 3 à 8 correspondent aux revendications 4 à 9 initiales de la demande telle que déposée.

Nous demandons la délivrance du brevet français sur la base de ces nouvelles revendications 1 à 8.

J.-G. KASPAR
CPI 93-4004

REVENDEICATIONS

1 – Dispositif de gestion de puissance pour machine automotrice de manutention, ladite machine automotrice comportant des actionneurs hydrauliques générateurs de mouvements, caractérisé en combinaison par le fait que le dispositif comporte un moyen (3 ou 4) de limitation de puissance en fonction des mouvements engendrés par les actionneurs hydrauliques et par le fait que le moyen de limitation de puissance est un moyen activable ou désactivable par un organe de commande approprié, par exemple un sélecteur, un interrupteur ou un bouton poussoir.

2 – Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le moyen de limitation de puissance (3 ou 4) comporte un moyen (4) de contrôle de régime moteur.

3 – Dispositif selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé par le fait que le moyen de limitation de puissance comporte au moins un calculateur (3) définissant une limite supérieure de régime moteur en fonction des mouvements effectués par les actionneurs hydrauliques de la machine.

4 – Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que le moyen de limitation de puissance comporte un calculateur (4) de gestion de moteur de la machine apte à commander le régime moteur lorsque la commande d'accélérateur (1) atteint une limite supérieure de régime moteur, calculée en fonction des mouvements effectués par les actionneurs hydrauliques de la machine automotrice à laquelle le dispositif est destiné.

5 – Dispositif selon la revendication 3 ou la revendication 4, caractérisé par le fait que le moyen de limitation de puissance comporte un calculateur (3 ou 4) réalisant une régulation en boucle pour ne pas dépasser une limite supérieure de régime moteur calculée en fonction des mouvements effectués par les actionneurs hydrauliques de la machine.

6 – Dispositif selon la revendication 5, caractérisé par le fait que la régulation en boucle est une régulation proportionnelle intégrale et dérivée.

7 – Dispositif selon la revendication 6, caractérisé par le fait que la régulation proportionnelle intégrale et dérivée est une régulation proportionnelle intégrale et dérivée à architecture parallèle.

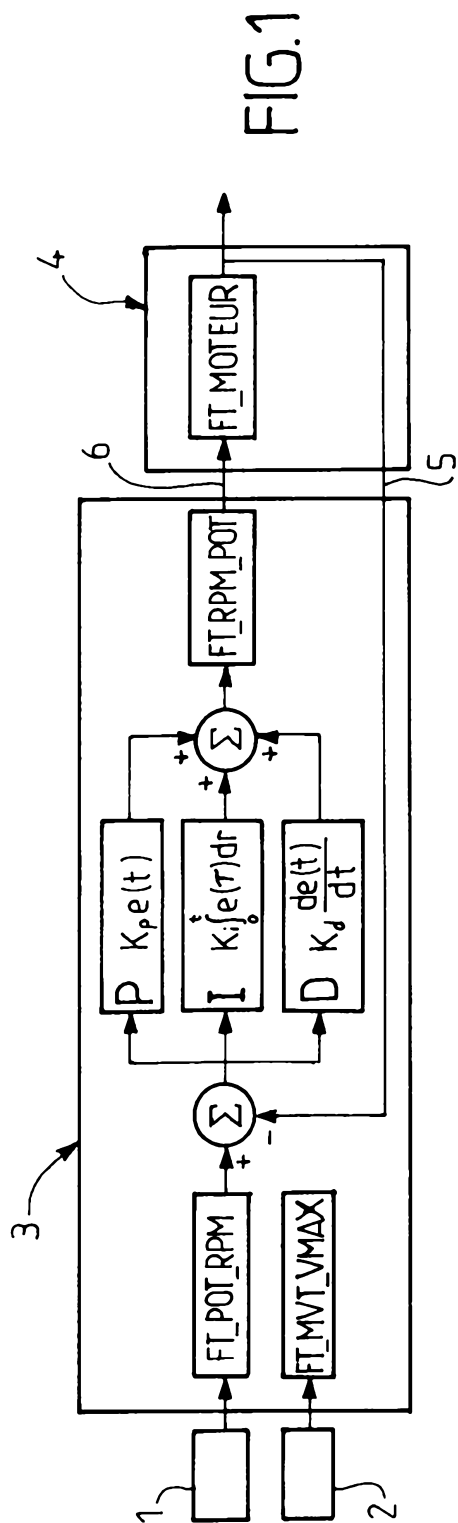


FIG. 1

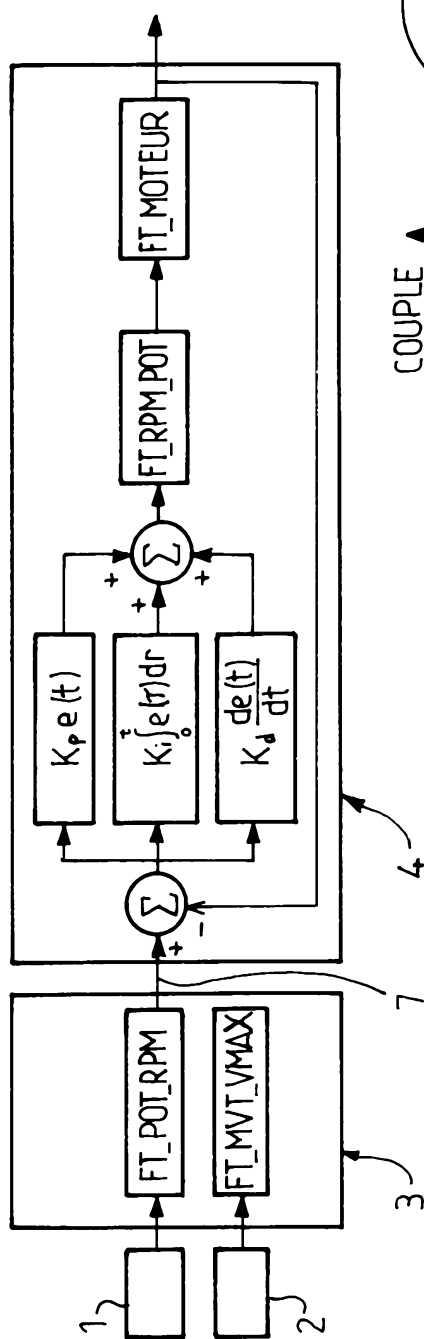


FIG. 2

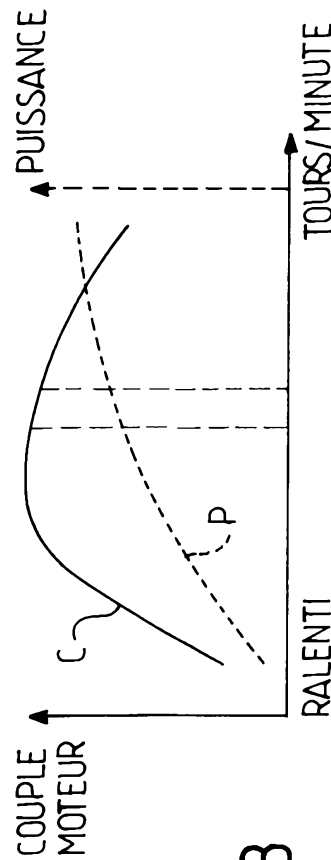


FIG. 3

RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-17 et R.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'ÉTABLISSEMENT DU PRÉSENT 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 CITÉS DANS LE PRÉSENT 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

EP 2 136 055 A1 (TCM CORP [JP]; HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY [JP] HITACHI CONSTRUCTIO)
23 décembre 2009 (2009-12-23)

JP 58 135341 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY)
11 août 1983 (1983-08-11)

EP 2 211 042 A1 (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY [JP])
28 juillet 2010 (2010-07-28)

US 2011/167811 A1 (KAWAGUCHI TAKASHI [JP] ET AL)
14 juillet 2011 (2011-07-14)

EP 1 798 189 A2 (DOOSAN INFRACORE CO LTD [KR])
20 juin 2007 (2007-06-20)

KR 2008 0028529 A (HYUNDAI MOTOR CO LTD [KR])
1 avril 2008 (2008-04-01)

FR 2 645 591 A1 (LINDE AG [DE])
12 octobre 1990 (1990-10-12)

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