

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 17.03.22.

(30) Priorité :

(43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 22.09.23 Bulletin 23/38.

(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) : PSA AUTOMOBILES SA Société par actions simplifiée (SAS) — FR.

(72) Inventeur(s) : DUVERGER PASCAL, DELPORTE DENIS ALBERT, BARRE LAURENT, LECLERCQ DAVID et BOUCHAUD LAURENT.

(73) Titulaire(s) : PSA AUTOMOBILES SA Société par actions simplifiée (SAS).

(74) Membre(s) centralisé de la température d'objets transportés par un ensemble de véhicules.

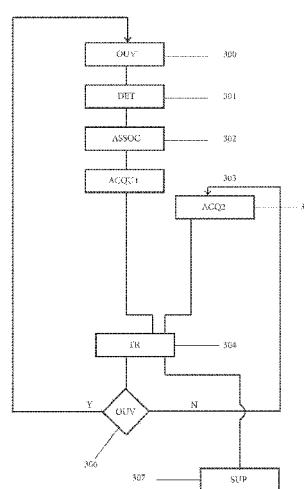
(57) L'invention concerne un procédé de supervision du

transport d'objets par un ensemble d'au moins un véhicule. Au moins un objet est détecté (301) dans un conteneur du véhicule, puis un ensemble d'identifiants d'objets détectés est associé (302) avec un identifiant du véhicule. Une mesure de

température du conteneur ou de l'objet détecté est acquise (303) et le procédé comprend en outre la transmission (305) de données comprenant au moins la mesure de température et l'association entre l'ensemble d'identifiants d'objets et l'identifiant du véhicule à un serveur centralisé pour l'ensemble d'au moins un véhicule. Le serveur centralisé met ensuite en œuvre une étape de supervision (307) du transport d'objets par l'ensemble d'au moins un véhicule au

partir des données reçues.

FIG. 3



## Description

### **Titre de l'invention : Supervision centralisée de la température d'objets transportés par un ensemble de véhicules**

- [0001] La présente invention appartient au domaine de la supervision du transport d'objets par un ensemble de véhicules, et en particulier de la supervision de la température des objets.
- [0002] Elle est particulièrement avantageuse dans le cas d'objets devant être maintenus dans un intervalle de températures donné. Par exemple, il peut s'agir du transport d'objets dans un véhicule frigorifique afin d'assurer la traçabilité de la chaîne du froid.
- [0003] On entend par « véhicule » tout type de véhicule tel qu'un véhicule automobile, un camion, une camionnette, un cyclomoteur, une motocyclette, etc.
- [0004] On entend par « objet » tout bien physique transportable. Il peut s'agir d'un aliment périssable ou congelé, un ensemble de tels aliments, un médicament, un objet électronique, ou tout autre objet.
- [0005] L'invention est plus particulièrement concernée par les objets dont il est préférable de maintenir une température dans un intervalle de températures donné. Il peut notamment s'agir d'un intervalle de températures froides, notamment lorsque les objets sont périssables, tels que des aliments, ou dans le cas de médicaments. On parle également pour désigner un tel maintien de « conserver la chaîne du froid ».
- [0006] Il est connu de contrôler la température au sein d'une zone frigorifique d'un véhicule, par exemple au moyen de capteurs locaux et de marqueurs.
- [0007] Lors de la livraison d'objets par un ensemble de véhicules, l'itinéraire de chaque véhicule est généralement prédéfini. Des solutions d'optimisation proposent de planifier à l'avance un tel itinéraire, souvent la veille du transport ou le matin même.
- [0008] Toutefois, de telles solutions d'optimisation ne permettent pas de supervision distante en temps réel de la température d'objets transportés, et notamment du respect de critères de la chaîne du froid.
- [0009] La présente invention vient améliorer la situation.
- [0010] A cet effet, un premier aspect de l'invention concerne un procédé de supervision du transport d'objets par un ensemble d'au moins un véhicule, le procédé comprenant les étapes suivantes pour l'au moins un véhicule de l'ensemble :
- [0011] • détection d'au moins un objet dans un conteneur dudit véhicule ;  
• association d'un ensemble d'identifiants d'objets détectés avec un identifiant du véhicule ;  
• acquisition d'une mesure de température du conteneur dudit véhicule ou de l'objet détecté ;

- transmission de données comprenant au moins la mesure de température et l'association entre l'ensemble d'identifiants d'objets et l'identifiant du véhicule à un serveur centralisé pour l'ensemble d'au moins un véhicule.
- [0012] Le serveur centralisé met en œuvre une étape de supervision du transport d'objets par l'ensemble d'au moins un véhicule au partir des données reçues.
- [0013] Ainsi, une supervision centralisée de la température des objets transportés dans un ensemble de véhicules est rendue possible.
- [0014] Selon un mode de réalisation de l'invention, l'étape de détection d'au moins un objet peut être mise en œuvre sur détection d'une ouverture ou fermeture d'une porte du conteneur du véhicule.
- [0015] Ainsi, les objets détectés dans le véhicule sont mis à jour lorsqu'il est probable qu'un objet a été déchargé ou chargé dans le conteneur du véhicule. Il est ainsi rendu possible de maintenir en permanence une traçabilité de liste d'objets mise à jour pour chaque véhicule de l'ensemble de véhicules. La supervision du transport des objets est ainsi optimisée.
- [0016] Selon un mode de réalisation de l'invention, la détection d'au moins un objet peut être mise en œuvre par un dispositif de détection comprenant un lecteur apte à émettre et recevoir des ondes électromagnétiques, et les objets peuvent être munis d'éléments d'identification aptes à émettre et recevoir des ondes électromagnétiques pour échanger des messages avec le lecteur, chaque message comprenant au moins un identifiant d'objet de l'objet.
- [0017] Ainsi, la détection des objets dans le véhicule est automatique et ne nécessite pas l'intervention d'un opérateur du véhicule. La durée de livraison des objets est ainsi raccourcie ce qui est particulièrement avantageux pour des objets devant être maintenus dans des intervalles de températures prédefinis.
- [0018] En complément, le dispositif de détection peut comprendre en outre une méta-surface du conteneur, la méta-surface étant configurée pour réfléchir selon au moins une première loi les ondes issues du lecteur et destinées aux éléments d'identification des objets et selon au moins une seconde loi des ondes issues de chaque élément d'identification des objets et destinés au lecteur.
- [0019] Ainsi, la précision associée à la détection des objets est améliorée, la méta-surface augmentant la probabilité de détection automatique de chaque objet par le lecteur.
- [0020] Selon un mode de réalisation, le procédé peut comprendre en outre, suite à la transmission des données comprenant au moins la mesure de température et l'association entre l'ensemble d'identifiants d'objets et l'identifiant du véhicule, une étape d'acquisition d'une nouvelle mesure de température, et une étape de transmission de la nouvelle mesure de température en association avec l'identifiant du véhicule.
- [0021] Ainsi, la température du conteneur peut être déterminée indépendamment de

l'ouverture ou de la fermeture des portes du véhicule, ce qui améliore la précision associée à la supervision du transport des objets, et peut améliorer la réactivité du serveur centralisé dans la génération d'alertes notamment. En particulier, les mesures de températures peuvent être plus fréquentes que la détection des objets du conteneur.

- [0022] En complément, les nouvelles mesures de températures peuvent être acquises régulièrement selon une fréquence donnée, ou peuvent être acquises sur réception d'une requête d'un opérateur ou sur réception d'une requête du serveur centralisé.
- [0023] La précision associée à la supervision du transport des objets est ainsi améliorée.
- [0024] Selon un mode de réalisation, l'étape de supervision peut comprendre le stockage par le serveur centralisé des données reçues depuis les véhicules de l'ensemble et comprendre en outre l'une ou plusieurs des opérations suivantes :
  - une génération d'une alerte lorsque la température associée à un identifiant d'objet dans le serveur centralisé est en dehors d'un intervalle prédéterminé de température ;
  - une optimisation de trajets des véhicules de l'ensemble en fonction des données reçues ; et/ou
  - une détermination de courbes de températures associées aux identifiants d'objets.
- [0025] Une telle supervision permet de favoriser le maintien des températures des objets dans des intervalles de température acceptables, tout en optimisant le trajet des véhicules de l'ensemble.
- [0026] En complément, le serveur peut stocker en association au moins l'un des identifiants d'objet avec un intervalle de températures qui lui est propre.
- [0027] Ainsi, il est possible de superviser le transport d'objets ayant des contraintes différentes en ce qui concerne les exigences liées au maintien de température.
- [0028] Un deuxième aspect de l'invention concerne un programme informatique comportant des instructions pour la mise en œuvre des étapes de détection, d'association, d'acquisition et de transmission du procédé selon le premier aspect de l'invention, lorsque ces instructions sont exécutées par un processeur.
- [0029] Un troisième aspect de l'invention concerne un système de supervision du transport d'objets par un ensemble d'au moins un véhicule, comprenant l'ensemble et un serveur centralisé, dans lequel le véhicule comprend un dispositif de contrôle configuré pour :
  - déetecter d'au moins un objet dans un conteneur du véhicule ;
  - associer un ensemble d'identifiants d'objets détectés avec un identifiant du véhicule ;
  - acquérir une mesure de température du conteneur dudit véhicule ou de l'objet détecté ;
  - transmettre des données comprenant au moins la mesure de température et l'association entre l'ensemble d'identifiants d'objets et l'identifiant du véhicule à un serveur centralisé pour l'ensemble d'au moins un véhicule.
- [0030] Le serveur centralisé est configuré pour mettre en œuvre une étape de supervision du transport d'objets par l'ensemble d'au moins un véhicule au partir des données reçues.

- [0031] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à l'examen de la description détaillée ci-après, et des dessins annexés sur lesquels :
- [0032] [Fig.1] illustre un système de supervision du transport d'objets par un ensemble de véhicule comprenant un serveur centralisé, selon un mode de réalisation de l'invention;
- [0033] [Fig.2] illustre un véhicule d'un système de supervision selon un mode de réalisation de l'invention;
- [0034] [Fig.3] est un diagramme illustrant les étapes d'un procédé selon un mode de réalisation de l'invention ;
- [0035] [Fig.4] illustre la structure d'un dispositif de contrôle d'un véhicule d'un système de supervision selon un mode de réalisation de l'invention ;
- [0036] [Fig.5] présente la structure d'un serveur centralisé d'un système de supervision selon un mode de réalisation de l'invention.
- [0037] La [Fig.1] illustre un système de supervision du transport d'objets par un ensemble 100 de véhicules 100.1, 100.2, 100.3 et 100.4, le système comprenant en outre un serveur centralisé 101, selon un mode de réalisation de l'invention.
- [0038] L'ensemble 100 selon l'invention comprend au moins un véhicule. Quatre véhicules ont été représentés sur la [Fig.1], à titre illustratif uniquement.
- [0039] On entend par serveur centralisé, un serveur qui est commun à l'ensemble 100 de véhicules 100.1, 100.2, 100.3 et 100.4, chacun de ces véhicules ayant des moyens de communication, de préférence bidirectionnels, avec le serveur centralisé 101.
- [0040] De tels moyens de communication peuvent comprendre des interfaces cellulaires permettant d'accéder à un réseau cellulaire, lui-même accédant à un réseau étendu de type IP par exemple. Le serveur centralisé 101 est ainsi accessible via le réseau étendu.
- [0041] La [Fig.2] présente l'un des véhicules 100.1 de l'ensemble 100 selon un mode de réalisation de l'invention. La description des éléments du véhicule 100.1 peuvent s'appliquer aux autres véhicules 100.2, 100.3 et 100.4 de l'ensemble 100. Toutefois, il convient de noter que les véhicules 100.1 à 100.4 ne sont pas nécessairement identiques.
- [0042] Le véhicule 100.1 comprend un conteneur 202 apte à contenir un ensemble 200 d'objets 201.
- [0043] De manière préférentielle, le véhicule 100.1 est un véhicule frigorifique apte à favoriser le maintien d'une température basse au sein du conteneur 202. En variante toutefois, le véhicule 100.1 peut être adapté pour le maintien de températures chaudes dans le conteneur 202.
- [0044] Ainsi, le conteneur 202 désigne toute zone d'un véhicule apte à favoriser le contrôle de la température à l'intérieur de celle-ci. Un tel contrôle de la température peut être associé par une isolation thermique du conteneur 202 et/ou par l'injection de froid par un dispositif réfrigérant, non représenté sur la [Fig.2].

- [0045] En particulier, le conteneur 202 peut favoriser le maintien d'une température dans un intervalle de températures, telle qu'un intervalle de froid positif, pouvant être un intervalle de 0° à 15°, de préférence entre 2 et 6°C, ou un intervalle de froid négatif, comprenant des températures inférieures à 0°C.
- [0046] Aucune restriction n'est attachée au nombre d'objets 201 ni à leur type. Il peut s'agir de tout type d'objet physique, dont certains au moins des objets requièrent un intervalle de températures donné. A titre d'exemple, les objets 201 peuvent comprendre des médicaments ou des denrées alimentaires périssables ou congelées.
- [0047] Le véhicule 100.1 comprend en outre au moins un capteur de température 203 apte à acquérir des mesures de température du conteneur 202 du véhicule 100.1. Aucune restriction n'est attachée au nombre de capteurs de température 203 du véhicule 100.1, ni à leur localisation au sein du conteneur 202.
- [0048] Le véhicule 100.1 comprend en outre un système de détection d'objets, apte à détecter les objets 201 présents dans le conteneur 202, et à obtenir un identifiant d'objet pour chacun des objets 201 de l'ensemble 200.
- [0049] Le dispositif de détection d'objets peut comprendre avantageusement un lecteur 204 et au moins une méta-surface 205, tels que décrits dans la demande de brevet internationale WO2021/099706A1.
- [0050] Les objets 201 sont avantageusement munis d'éléments d'identification émetteur/récepteur d'ondes pour échanger des messages avec le lecteur 204, par exemple selon la technologie RFID. De tels éléments d'identification peuvent ainsi être une radio-étiquette passive comprenant une antenne associée à une puce. La puce peut être apte à recevoir des données d'un capteur de température dédié à un objet particulier, comme détaillé dans ce qui suit. Le lecteur 204 peut ainsi comprendre une antenne émettrice/réceptrice d'ondes.
- [0051] La méta-surface 205 est destinée à être installée dans l'espace fermé du conteneur 202 et configurée pour réfléchir selon au moins une première loi des ondes issues de l'antenne du lecteur 204 et destinées à chaque élément d'identification des objets 201, et selon au moins une seconde loi des ondes issues de chaque élément d'identification des objets 201 et destinés à l'antenne du lecteur 204. Afin de réduire l'encombrement associé à la méta-surface 205 ou aux méta-surfaces 205, elle peut être monté sur les parois internes du conteneur 202 n'affectant alors pas le volume du conteneur 202, et donc sa capacité à transporter des objets 201.
- [0052] On entend par « méta-surface » une surface ayant une épaisseur inférieure à la longueur d'onde des ondes qu'elle doit réfléchir et réalisée dans un méta-matériau structuré (avec des motifs horizontaux ayant une taille inférieure à la longueur d'onde précitée) ou non structuré. Un méta-matériau est un matériau composite artificiel présentant des propriétés électromagnétiques que ne possède pas un matériau naturel,

et présentant en particulier une capacité à moduler le comportement des ondes électromagnétiques grâce à des conditions aux limites particulières. Les méta-surfaces peuvent être des matériaux en feuille artificiels, généralement composés de plaques métalliques ou de gravure diélectriques dans des configurations plantes ou multicouches, avec une épaisseur inférieure à la longueur d'ondes, par exemple à des longueurs d'ondes RFID. Une méta-surface présente l'avantage d'un poids léger, d'une facilité de fabrication et d'une capacité à contrôler la propagation des ondes à la fois sur la surface et dans l'espace libre environnant.

- [0053] Ainsi, l'association du lecteur 204 et de la méta-surface 205 augmentent très notablement la probabilité d'atteindre des objets à identifier et la probabilité d'atteindre l'antenne.
- [0054] Des exemples de première et deuxième lois sont données dans la demande de brevet internationale identifiée ci-dessus.
- [0055] Il est ainsi rendu possible de détecter automatiquement les objets 201 entreposés dans le conteneur 201 et d'obtenir des identifiants d'objet des objets 201 détectés. L'utilisation de méta-surface 205 est toutefois optionnel, bien qu'améliorant considérablement la probabilité de détecter les objets 201.
- [0056] Un tel dispositif de détection d'objets permet une détection automatique des objets 201, et facilite ainsi la manutention pour un opérateur en charge du transport des objets 201.
- [0057] Le véhicule 100.1 peut comprendre en outre une interface 207 apte à communiquer, de préférence de manière bidirectionnelle, avec le serveur centralisé 101 illustré sur la [Fig.1]. Une telle interface 207 peut être une interface cellulaire, permettant l'accès à un réseau 3G, 4G, 5G ou toute génération suivante, Wifi ou satellitaire.
- [0058] Le véhicule 100.1 peut comprendre en outre au moins une porte 208 permettant l'accès à l'intérieur du conteneur 202. Aucune restriction n'est attachée au format de la porte 208, ni à son positionnement, ni au nombre de portes 208 du conteneur 202.
- [0059] Le véhicule 100.1 peut comprendre en outre un capteur 209 de détection d'un état d'ouverture/fermeture de la porte 208. Aucune restriction n'est attachée à la technologie employée pour la détection de l'état d'ouverture/fermeture de la porte 208.
- [0060] Le véhicule 100.1 comprend en outre un dispositif de contrôle 206, relié fonctionnellement au lecteur 204, au capteur de température 203, à l'interface 207 et au capteur 209, précédemment introduits. Le fonctionnement du dispositif de contrôle 206 sera mieux compris à la lecture de ce qui suit.
- [0061] La [Fig.3] est un diagramme illustrant les étapes d'un procédé selon un mode de réalisation de l'invention.
- [0062] A une étape 300, une ouverture ou une fermeture de la porte 208 du conteneur 202 est détectée. La détection d'une ouverture/fermeture rend préférable de détecter les

objets 201 situés à l'intérieur du conteneur 201. En effet, une telle ouverture/fermeture peut indiquer qu'un chargement/déchargement du véhicule 100.1 est en cours. Des objets 201 peuvent ainsi être déchargés, ou peuvent être ajoutés dans le conteneur 202. En outre, l'ouverture/fermeture de la porte 208 rend préférable de mesurer la température dans le conteneur 202, puisqu'un flux de chaleur est alors généré par l'ouverture de la porte 208 entre l'intérieur du conteneur 202 et l'extérieur, pouvant perturber le maintien de la température à l'intérieur du conteneur 202.

- [0063] L'étape 300 peut être mise en œuvre par le dispositif de contrôle sur acquisition de données du capteur 209. En variante, le dispositif de contrôle 300 peut recevoir des informations d'un opérateur du véhicule 100.1 indiquant qu'un chargement/déchargement du véhicule est en cours ou a été effectué. A cet effet, le dispositif de contrôle 300 peut communiquer avec un terminal de l'opérateur, via une liaison non représentée sur la [Fig.2].
- [0064] A une étape 301, les objets 201 entreposés dans le conteneur 202 sont détectés et les identifiants d'objets des objets 201 détectés sont obtenus par le dispositif de contrôle 206.
- [0065] La détection peut être mise en œuvre par le dispositif de détection comprenant le lecteur 204 et la méta-surface 205 introduits précédemment, les données détectées étant alors transmises au dispositif de contrôle 206. En variante, l'opérateur du véhicule 100.1 peut scanner manuellement les objets entreposés dans le conteneur 202, au moyen d'un terminal opérateur. Un tel terminal opérateur peut comprendre un lecteur RFID ou une caméra permettant de détecter des codes barres ou des QR code placés sur les objets 201 et permettant d'obtenir des identifiants d'objet des objets 201. D'autres techniques de détection d'objets 201 et d'acquisition d'identifiants d'objets peuvent être prévues dans le cadre de l'invention.
- [0066] En variante, l'étape 301 n'est pas mise en œuvre consécutivement à l'étape 300 de détection d'ouverture/fermeture de la porte 208. Par exemple, la détection des objets 208 peut être mise en œuvre de manière régulière, à une fréquence donnée, sur requête de l'opérateur du véhicule 100.1 ou sur requête du serveur central 101 qui est apte à communiquer avec le dispositif de contrôle 206 du véhicule 100.1.
- [0067] A une étape 302, les identifiants d'objets des objets 201 détectés sont associés à un identifiant du véhicule 100.1. Le véhicule 100.1 peut notamment être identifié de manière unique et cet identifiant est connu du serveur centralisé 101. Un tel identifiant unique de véhicule 100 peut être stocké dans une mémoire du dispositif de contrôle 206. L'étape 302 peut ainsi être mise en œuvre par le dispositif de contrôle 206.
- [0068] A une étape 303, le dispositif de contrôle 206 acquiert au moins une mesure de température du conteneur 202 et/ou de l'objet détecté dans le conteneur. Une telle mesure de température peut être issue du capteur de température 203 placé dans le conteneur.

En variante, ou de manière complémentaire, au moins l'un des objets 201 peut comprendre un capteur de température dédié, et la mesure de température de ce capteur peut être transmise au lecteur 204 avec l'identifiant d'objet transmis lors de l'étape 301. Il peut notamment être transmis par l'élément d'identification de l'objet par transmission d'ondes électromagnétiques vers le lecteur 204 lors de l'étape 301.

- [0069] Ainsi, le dispositif de contrôle 206 peut selon un mode de réalisation acquérir plusieurs mesures de température. La mesure de température issue du capteur 203 peut être associée aux identifiants d'objets des objets 201 ne possédant pas de capteur dédié, tandis que la mesure de température, ou les mesures de températures, du capteur dédié ou des capteurs dédiés, est associée à l'objet possédant le capteur dédié ou aux objets possédant les capteurs dédiés.
- [0070] Dans le cas où seule une mesure de température est reçue du capteur de température 203, il n'est aucunement nécessaire d'associer la mesure de température aux objets 201 détectés, la mesure de température étant par défaut associée à tous les objets 201 détectés par le serveur centralisé lors de l'étape 307 décrite ultérieurement.
- [0071] Les étapes 301 et 303 peuvent être mises en œuvre dans n'importe quel ordre ou peuvent être mises en œuvre en parallèle.
- [0072] En plus de l'acquisition de mesures de températures, l'étape 303 peut comprendre l'acquisition d'autres paramètres des objets 201 que la température. De tels paramètres peuvent comprendre l'hygrométrie, la pression, la détection de chocs, le poids du chargement du véhicule ou tout autre paramètre représentatif de l'état d'un objet ou de l'ensemble d'objets 201. Des capteurs supplémentaires au capteur 203 peuvent être prévus dans le conteneur. En variante ou en complément, des capteurs supplémentaires peuvent être dédiés à certains objets 201 afin de mesurer des paramètres de ces objets 201.
- [0073] A une étape 304, le dispositif de contrôle 206 transmet, via l'interface 207, des données au serveur centralisé 101. Lorsque l'étape 304 fait suite aux étapes 300 à 303, les données peuvent comprendre au moins la mesure de température et l'association entre l'ensemble d'identifiants d'objets et l'identifiant du véhicule. De manière préférentielle, des associations entre des mesures de paramètres, dont a minima une mesure de température, des identifiants d'objets et l'identifiant du véhicule 201 sont transmis à l'étape 304, lorsqu'elle fait suite aux étapes 300 à 303.
- [0074] L'étape 304 peut également faire suite à une étape 305 d'acquisition d'au moins une mesure de température. La mesure de température peut notamment être acquise par le dispositif de contrôle 206 depuis le capteur de température 203. Ainsi, l'acquisition d'une mesure de température dans le conteneur 202 peut être mise en œuvre de manière régulière. Par exemple, l'étape 305 peut être mise en œuvre à une fréquence donnée, indépendamment de la détection d'une ouverture/fermeture de porte 208. En

variante, l'étape 305 peut être déclenchée suite à une requête de l'opérateur, ou sur demande du serveur centralisé 101. La fréquence peut notamment dépendre de l'écart de température entre l'extérieur du conteneur 202 et l'intérieur du conteneur. Par exemple, dans le cas du maintien de température froids, une première fréquence lorsqu'une première température est mesurée à l'extérieur du véhicule peut être inférieure à une deuxième fréquence lorsqu'une deuxième température est mesurée à l'extérieur du véhicule, la deuxième température étant supérieure à la première température et à la température à l'intérieur du conteneur 202.

- [0075] Comme pour l'étape 202, l'étape 305 peut également comprendre l'acquisition de mesures d'autres paramètres que la température dans le conteneur 208.
- [0076] Suite à l'étape 305, l'étape 304 transmet la mesure de température déterminée à l'étape 305, en association avec l'identifiant du véhicule 101.1, au serveur centralisé 101. Le serveur centralisé 101 a au préalable stocké l'association entre les identifiants d'objets issus de la dernière détection d'objets mises en œuvre dans le véhicule 100.1, et l'identifiant du véhicule 100.1. Le serveur centralisé 101 peut ainsi attribuer la nouvelle mesure de température acquise à l'étape 305 aux objets 201 précédemment identifiés dans le véhicule 100.1. Ainsi, le serveur centralisé 101 peut mettre à jour la mesure de température associée à chaque identifiant d'objet dans le serveur centralisé 101.
- [0077] L'étape 305 peut être mise en œuvre en temps réel, c'est-à-dire directement après la mise en œuvre de l'étape 303 ou de l'étape 305. En variante, les données obtenues à l'étape 303 ou à l'étape 305 peuvent être stockées temporairement par le véhicule, et transmises ultérieurement au serveur centralisé 101, par exemple sur requête du serveur centralisé 101 ou de l'opérateur du véhicule 101. De manière préférentielle, l'étape 305 est mise en œuvre en temps réel, ce qui permet une supervision en temps réel des données de température par le serveur centralisé 101.
- [0078] Suite à l'étape 306, le dispositif de contrôle 206 peut déterminer à une étape 306 si une ouverture/fermeture de porte est détectée par le capteur 209. Si tel est le cas, le procédé retourne à l'étape 300.
- [0079] Dans le cas contraire, le procédé peut retourner à l'étape 305, à l'issue d'une durée prédéterminée si l'étape 305 est mise en œuvre à une fréquence donnée, ou sur réception d'une requête de l'opérateur ou du serveur centralisé 101.
- [0080] Suite à l'étape 304, le serveur centralisé 101 reçoit des données acquises lors des étapes 301 à 303, ou lors de l'étape 305, par le véhicule 100.1. En parallèle, le serveur centralisé 101 peut recevoir d'autres données depuis les autres véhicules 100.2, 100.3 et 100.4 de l'ensemble 100.
- [0081] Sur la base des données reçues, le serveur centralisé 101 peut superviser à une étape 307 le transport des objets pour l'ensemble 100 des véhicules 100.1, 100.2, 100.3 et

100.4, et notamment le respect de conditions de températures pour certains objets.

Aucune restriction n'est attachée à l'étape de supervision qui peut comprendre l'une ou plusieurs des étapes parmi :

- la génération d'une alerte lorsque la température associée à un identifiant d'objet dans le serveur centralisé est en dehors d'un intervalle prédéterminé de température. L'intervalle prédéterminé de température peut être le même pour tous les objets, ou peut être spécifique de l'objet correspondant à l'identifiant d'objet. Afin de connaître cet intervalle de température spécifique de l'objet, le serveur centralisé peut stocker des associations entre des identifiants d'objets et des intervalles de température prédéfinis. En variante, l'intervalle de température de chaque objet est obtenu avec l'identifiant d'objet lors de l'étape de détection 301, et reçue par le serveur centralisé suite à l'étape 304. Le serveur centralisé 101 peut ensuite stocker une telle association entre l'identifiant d'objet et l'intervalle de température. L'alerte ainsi générée peut être avantageusement transmise au véhicule correspondant à l'identifiant véhicule associé à l'identifiant d'objet en question. Ainsi, l'opérateur dans le véhicule peut être informé que le maintien de la température dans l'intervalle prédéfini n'est plus assuré pour au moins l'un des objets qu'il transporte. Il peut alors prendre des mesures correctives ;
- l'optimisation de trajets des véhicules de l'ensemble 100 en fonction des données reçues. Ainsi, les trajets peuvent être modifiés en fonction de l'évolution des chargements d'objets 201 et des températures dans chacun des véhicules de l'ensemble 100. Une telle optimisation de trajets permet de respecter la chaîne du froid pour au moins certains des objets transportés. Suite à l'optimisation des trajets, un trajet modifié pour l'un des véhicules de l'ensemble 100 peut être communiqué à ce véhicule par le serveur centralisé 101. L'opérateur peut ainsi adapter la conduite du véhicule en fonction du trajet modifié ;
- la détermination de courbes de températures lors de la livraison d'un objet 201, depuis son chargement dans le conteneur 202 jusqu'à sa livraison.

[0082] De manière complémentaire, le serveur centralisé 101 peut utiliser les données reçues pour :

- détecter un mauvais chargement ;
- vérifier que les objets sont bien transportés en correspondance avec leur livraison prévue ;
- analyser le mouvement des objets et en déduire des économies (réduction de poids, optimisation des chargements par rapport à la destination) ;
- gérer dynamiquement les objets entre chaque véhicule, et réaffecter les objets dans un autre véhicule que celui dans lequel il est transporté ;
- de gérer des KPIs de fonctionnement et d'alertes sur écarts pour chaque véhicule de l'ensemble 100.

- [0083] L'exemple du maintien de la chaîne du froid a été donné ci-dessus. Toutefois, le procédé selon l'invention s'applique de la même manière à un maintien de températures plus chaudes, le maintien dans n'importe quel intervalle de température étant rendu possible par l'invention.
- [0084] La [Fig.4] présente une structure du dispositif de contrôle 206 d'un véhicule, selon un mode de réalisation de l'invention.
- [0085] Le dispositif de contrôle 206 comprend un processeur 401 configuré pour communiquer de manière unidirectionnelle ou bidirectionnelle, via un ou des bus ou via une connexion filaire, avec une mémoire 402 telle qu'une mémoire de type « Random Access Memory », RAM, ou une mémoire de type « Read Only Memory », ROM, ou tout autre type de mémoire (Flash, EEPROM, etc). En variante, la mémoire 402 comprend plusieurs mémoires des types précités. De manière préférentielle, la mémoire 402 est une mémoire non volatile.
- [0086] La mémoire 402 est apte à stocker, de manière permanente ou temporaire, l'ensemble des données générées suite à la mise en œuvre du procédé décrit ci-dessus. En particulier, la mémoire 402 peut stocker les données issues des étapes 301, 303 et 305. La mémoire 402 stocke en outre de manière permanente l'identifiant unique du véhicule 100.1.
- [0087] Le processeur 401 est apte à exécuter des instructions, stockées dans la mémoire 402, pour la mise en œuvre des étapes du procédé illustré en référence à la [Fig.3]. De manière alternative, le processeur 401 peut être remplacé par un microcontrôleur conçu et configuré pour réaliser les étapes du procédé selon l'invention.
- [0088] Le dispositif de contrôle 206 peut comprendre une première interface 403 apte à communiquer le capteur de température 203, le lecteur 204 et le capteur 209. Aucune restriction n'est attachée la première interface qui peut être une interface filaire par exemple, ou alternativement sans fil.
- [0089] Le dispositif de contrôle 206 peut comprendre en outre une deuxième interface 404 apte à communiquer, de manière bidirectionnelle, avec l'interface 207 permettant d'accéder au serveur distant 101. En variante, l'interface 207 est intégrée dans le dispositif de contrôle 206 en tant que deuxième interface 404.
- [0090] La [Fig.5] présente une structure d'un serveur centralisé 101 d'un système de supervision d'un ensemble de véhicules selon un mode de réalisation de l'invention.
- [0091] Le serveur centralisé 101 comprend un processeur 501 configuré pour communiquer de manière unidirectionnelle ou bidirectionnelle, via un ou des bus ou via une connexion filaire, avec une mémoire 502 telle qu'une mémoire de type « Random Access Memory », RAM, ou une mémoire de type « Read Only Memory », ROM, ou tout autre type de mémoire (Flash, EEPROM, etc). En variante, la mémoire 502 comprend plusieurs mémoires des types précités. De manière préférentielle, la

mémoire 502 est une mémoire non volatile.

- [0092] La mémoire 502 est apte à stocker, de manière permanente ou temporaire, les données issues de l'ensemble de véhicule 100, obtenues à l'étape 304 mise en œuvre par chaque véhicule. En particulier, la mémoire 502 peut stocker des tables de correspondance entre des identifiants de véhicule, des identifiants d'objets et des mesures de paramètres pour chaque identifiant d'objet, les mesures de paramètres comprenant au moins des mesures de température. En outre, comme décrit précédemment, la mémoire 502 peut stocker en association un intervalle de températures pour chaque identifiant d'objet, ce qui permet de déclencher une alerte en cas dans le cas où la mesure de température associée à l'identifiant d'un objet est en dehors de l'intervalle de températures associé à ce même identifiant d'objet.
- [0093] Le processeur 501 est apte à exécuter des instructions, stockées dans la mémoire 502, pour la mise en œuvre de l'étape 307 du procédé décrit en référence à la [Fig.3]. De manière alternative, le processeur 501 peut être remplacé par un microcontrôleur conçu et configuré pour réaliser l'étape 307.
- [0094] Le serveur centralisé 101 peut comprendre une interface 503 apte à communiquer de manière bidirectionnelle avec chaque véhicule de l'ensemble 100, notamment via un réseau étendu de type IP.
- [0095] La présente invention ne se limite pas aux formes de réalisation décrites ci-dessus à titre d'exemples ; elle s'étend à d'autres variantes.

## Revendications

[Revendication 1]

Procédé de supervision du transport d'objets (201) par un ensemble (100) d'au moins un véhicule (100.1-100.4), le procédé comprenant les étapes suivantes pour ledit au moins un véhicule de l'ensemble :

- détection(301) d'au moins un objet dans un conteneur (202) dudit véhicule ;
- association (302) d'un ensemble d'identifiants d'objets détectés avec un identifiant du véhicule ;
- acquisition (303) d'une mesure de température du conteneur dudit véhicule ou de l'objet détecté ;
- transmission (305) de données comprenant au moins la mesure de température et l'association entre l'ensemble d'identifiants d'objets et l'identifiant du véhicule à un serveur centralisé (101) ;

dans lequel le serveur centralisé met en œuvre une étape de supervision (307) du transport d'objets par l'ensemble d'au moins un véhicule au partir des données reçues.

[Revendication 2]

Procédé selon la revendication 1, dans lequel l'étape de détection (301) d'au moins un objet (201) est mise en œuvre sur détection (300) d'une ouverture ou fermeture d'une porte du conteneur du véhicule.

[Revendication 3]

Procédé selon la revendication 1 ou 2, la détection d'au moins un objet est mise en œuvre par un dispositif de détection comprenant un lecteur (204) apte à émettre et recevoir des ondes électromagnétiques, et dans lequel les objets (201) sont munis d'éléments d'identification aptes à émettre et recevoir des ondes électromagnétiques pour échanger des messages avec le lecteur, chaque message comprenant au moins un identifiant d'objet de l'objet.

[Revendication 4]

Procédé selon la revendication 3, dans lequel le dispositif de détection comprend en outre une méta-surface (205) du conteneur (202), ladite méta-surface étant configurée pour réfléchir selon au moins une première loi les ondes issues du lecteur et destinées aux éléments d'identification des objets (201) et selon au moins une seconde loi des ondes issues de chaque élément d'identification des objets et destinés au lecteur (204).

[Revendication 5]

Procédé selon l'une des revendications précédentes, comprenant en

outre, suite à la transmission (305) des données comprenant au moins la mesure de température et l'association entre l'ensemble d'identifiants d'objets et l'identifiant du véhicule (100.1-100.4) au serveur centralisé (101), une étape d'acquisition (304) d'une nouvelle mesure de température, et une étape de transmission (305) de la nouvelle mesure de température en association avec l'identifiant du véhicule.

[Revendication 6]

Procédé selon la revendication 5, dans lequel les nouvelles mesures de températures sont acquises régulièrement selon une fréquence donnée, ou sont acquises sur réception d'une requête d'un opérateur ou sur réception d'une requête du serveur centralisé.

[Revendication 7]

Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'étape de supervision (307) comprend le stockage par le serveur centralisé (101) des données reçues depuis les véhicules de l'ensemble et comprend en outre l'une ou plusieurs des opérations suivantes :

- une génération d'une alerte lorsque la température associée à un identifiant d'objet dans le serveur centralisé est en dehors d'un intervalle prédéterminé de températures ;
- une optimisation de trajets des véhicules (100.1-100.4) de l'ensemble (100) en fonction des données reçues ; et/ou
- une détermination de courbes de températures associées aux identifiants d'objets.

[Revendication 8]

Procédé selon la revendication 7, dans lequel le serveur centralisé (101) stocke en association au moins l'un des identifiants d'objets avec un intervalle de températures qui lui est propre.

[Revendication 9]

Programme informatique comportant des instructions pour la mise en œuvre des étapes de détection, d'association, d'acquisition et de transmission du procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, lorsque ces instructions sont exécutées par un processeur (401).

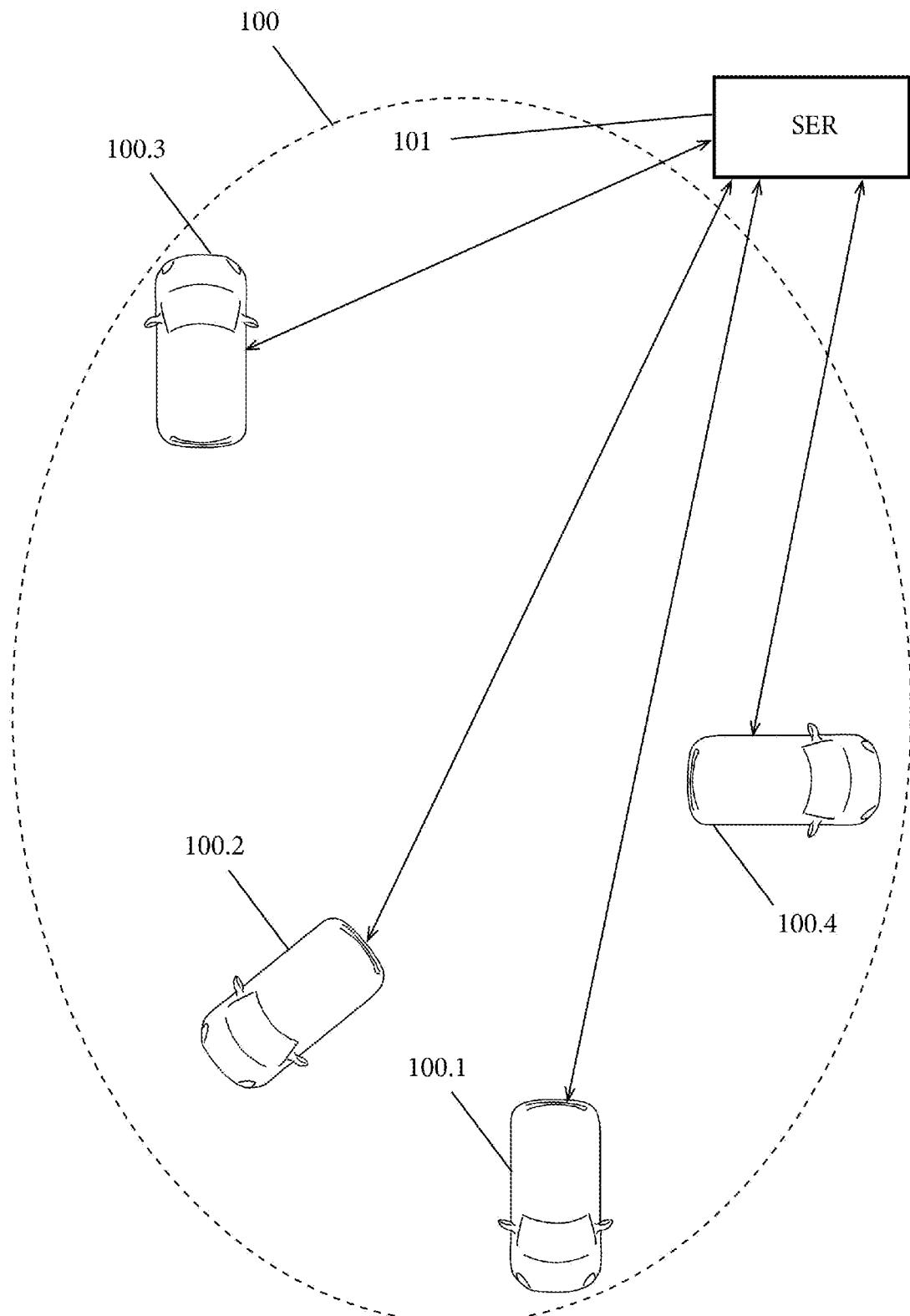
[Revendication 10]

Système de supervision du transport d'objets par un ensemble (100) d'au moins un véhicule (100.1-100.4), comprenant ledit ensemble et un serveur centralisé (101), dans lequel le véhicule comprend un dispositif de contrôle (206) configuré pour :  
détecter au moins un objet dans un conteneur dudit véhicule ;  
associer un ensemble d'identifiants d'objets détectés avec un identifiant du véhicule ; acquérir une mesure de température du conteneur dudit véhicule ou de l'objet détecté ;  
transmettre des données comprenant au moins la mesure de température

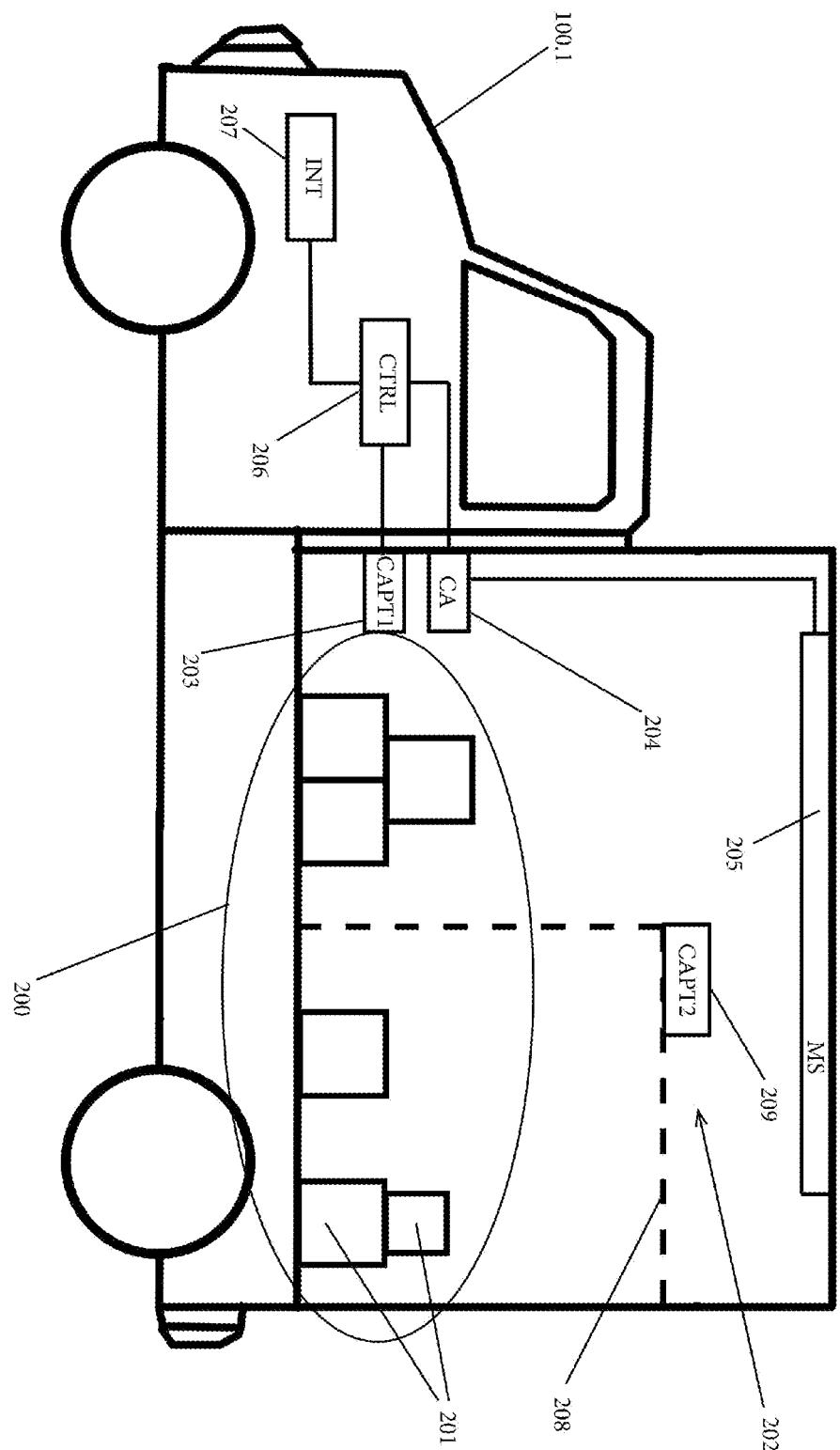
et l'association entre l'ensemble d'identifiants d'objets et l'identifiant du véhicule à un serveur centralisé pour l'ensemble d'au moins un véhicule ;

et dans lequel le serveur centralisé est configuré pour mettre en œuvre une étape de supervision (307) du transport d'objets par l'ensemble d'au moins un véhicule au partir des données reçues.

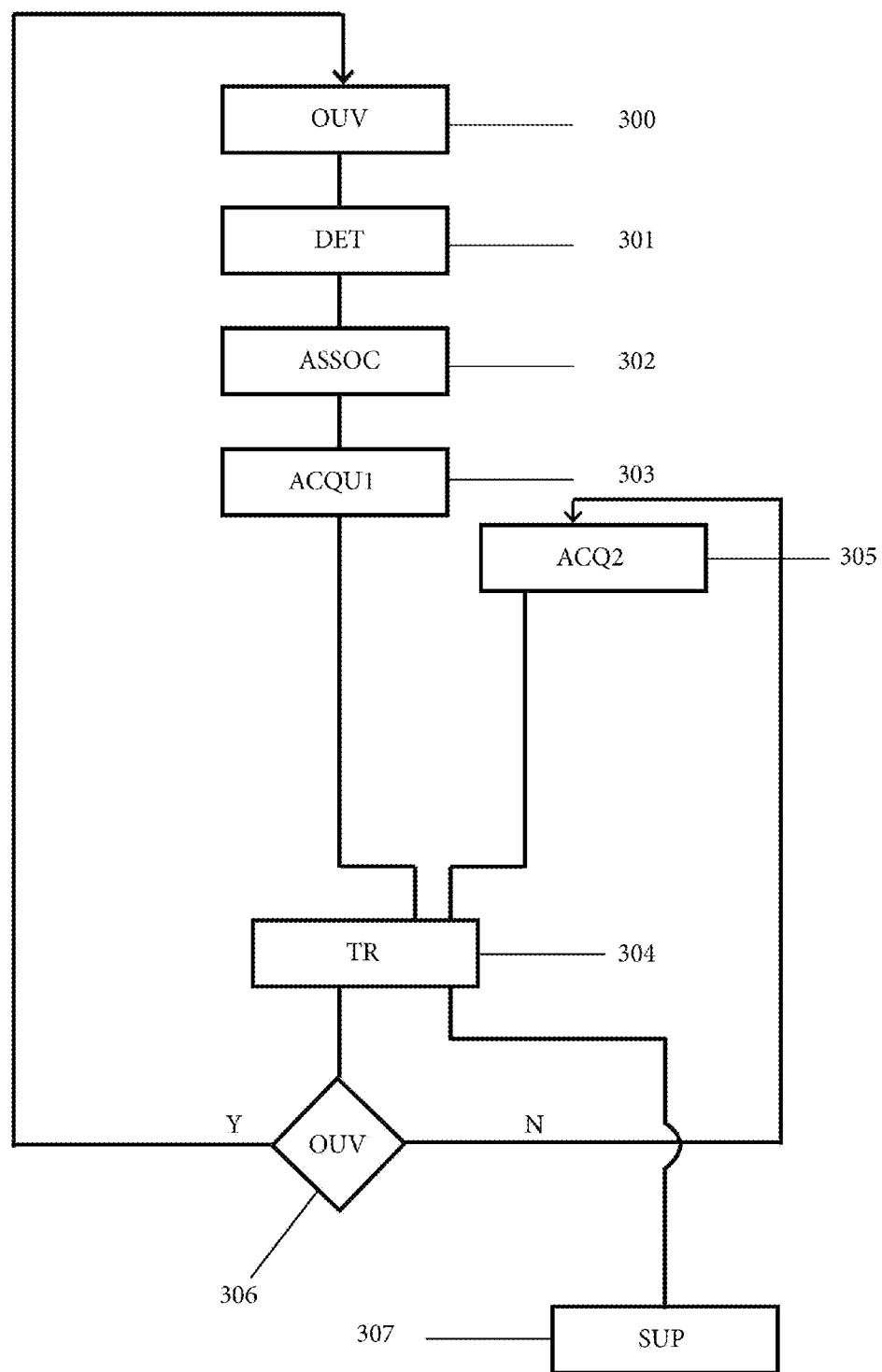
[Fig. 1]



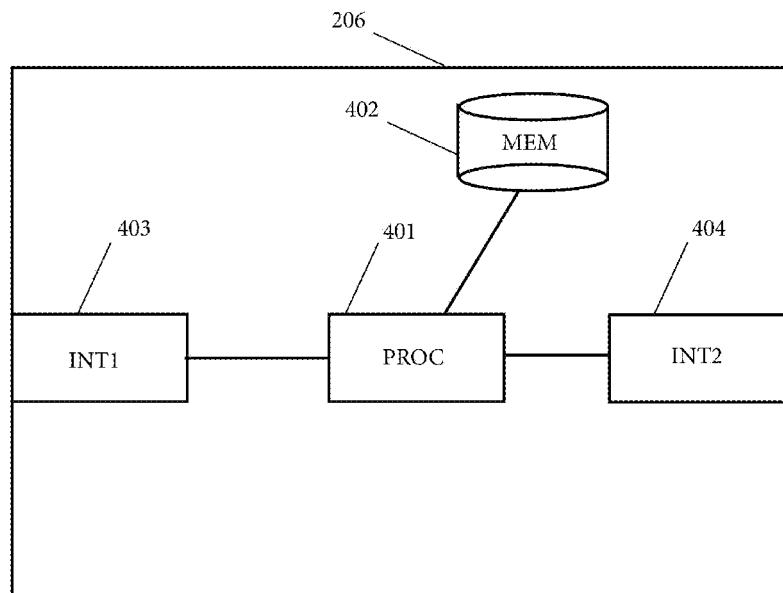
[Fig. 2]



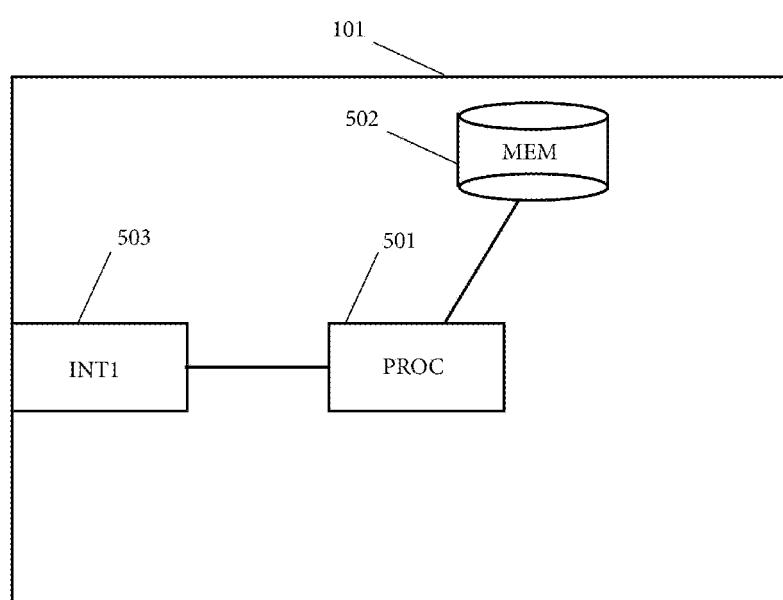
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**
N° d'enregistrement  
nationalétabli sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la rechercheFA 904103  
FR 2202359

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	US 2010/012653 A1 (ULRICH KEITH [DE] ET AL) 21 janvier 2010 (2010-01-21) * abrégé * * alinéas [0007] - [0012] * * alinéa [0112] * * alinéa [0223] * * alinéas [0230] - [0243]; figures 2,3 * * alinéas [0262], [0263]; figures 4,5 * * alinéas [0335] - [0337], [0356], [0368] * * alinéas [0376] - [0394] * ----- A US 2007/013519 A1 (CHUNG KEVIN K [US] ET AL) 18 janvier 2007 (2007-01-18) * abrégé * * alinéa [0007] * * alinéas [0020] - [0027]; figure 1 * * alinéas [0067] - [0071]; figure 3 * * alinéas [0120] - [0124] * ----- A US 5 804 810 A (WOOLLEY LOUIS A [US] ET AL) 8 septembre 1998 (1998-09-08) * abrégé * * colonne 1, ligne 40 - colonne 5, ligne 60 * * colonne 12, lignes 3-20 * * colonne 13, lignes 23-32 * * colonne 16, lignes 24-45; figure 2 * ----- A,D WO 2021/099706 A1 (PSA AUTOMOBILES SA [FR]) 27 mai 2021 (2021-05-27) * abrégé * * page 2, ligne 20 - page 4, ligne 27 * * revendications 1-5 * ----- 1	1-10	G08G1/09 G08C17/00 G08B21/18		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)		
			G06Q		
		4			
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur			
12 octobre 2022		Dedek, Frédéric			
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					

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2202359 FA 904103**

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 **12-10-2022**  
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
<b>US 2010012653</b>	<b>A1</b>	<b>21-01-2010</b>	<b>DE 102006057644 A1</b> <b>EP 2121476 A2</b> <b>US 2010012653 A1</b> <b>WO 2008067971 A2</b>		<b>12-06-2008</b> <b>25-11-2009</b> <b>21-01-2010</b> <b>12-06-2008</b>
<b>US 2007013519</b>	<b>A1</b>	<b>18-01-2007</b>	<b>AUCUN</b>		
<b>US 5804810</b>	<b>A</b>	<b>08-09-1998</b>	<b>AU 3593297 A</b> <b>CA 2259000 A1</b> <b>US 5804810 A</b> <b>WO 9750057 A1</b>		<b>14-01-1998</b> <b>31-12-1997</b> <b>08-09-1998</b> <b>31-12-1997</b>
<b>WO 2021099706</b>	<b>A1</b>	<b>27-05-2021</b>	<b>CN 114747088 A</b> <b>EP 4062488 A1</b> <b>FR 3103327 A1</b> <b>WO 2021099706 A1</b>		<b>12-07-2022</b> <b>28-09-2022</b> <b>21-05-2021</b> <b>27-05-2021</b>