

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 24.09.04.

③0 Priorité : 26.09.03 US 10672625.

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 01.04.05 Bulletin 05/13.

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 :

⑦1 Demandeur(s) : HALDEX BRAKE PRODUCTS LTD
— GB.

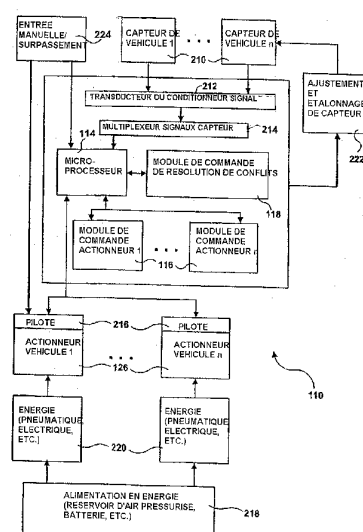
⑦2 Inventeur(s) : BALE PAUL R, PRESCOTT ROBERT
DAVID, NILSSON PETER et LINDQVIST ANDERS.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : BENECH FREDERIC.

⑤4 TITRE EN ANGLAIS.

⑤7 Un réseau de commande électrique repose sur un ou plusieurs systèmes de réglage de la suspension et/ou de réglage de la dynamique des véhicules d'un véhicule lourd, lequel réseau de commande commande l'activation d'éléments de celui-ci. L'invention offre de nombreux avantages y compris la réduction du nombre d'éléments, une conception simplifiée, une communication unifiée pour de nombreux types différents d'éléments du système, une résolution simplifiée des conflits entre des stratégies de commande concurrentes, une évolutivité à d'autres systèmes de véhicule, et une souplesse de mise à niveau pour l'obtention de nouveaux schèmes de commande de véhicule améliorés.



La présente demande est une continuation-in-part de la demande de brevet US n° 10/612 178 déposée le 3 juillet 2003, laquelle demande est actuellement en instance.

5 La présente invention concerne les réseaux de commande pour systèmes de commande ou de régulation de la suspension et de la dynamique des véhicules sur les véhicules lourds.

10 Les systèmes pneumatiques de régulation de la dynamique des véhicules et de réglage de la suspension, tels que les systèmes de freinage et les systèmes de suspension, pour véhicules lourds sont connus et utilisés depuis de nombreuses années. De l'air pressurisé est utilisé non seulement en tant que force
15 pour actionner les éléments de tels systèmes mais également en tant que moyen pour véhiculer des informations vers divers éléments du système.

20 Depuis peu, les informations de commande sont transmises aux éléments du système de régulation de la suspension et de la dynamique des véhicules par des signaux électriques. D'ordinaire, une seule unité de traitement de tâches ou un seul commutateur électrique fournissent des informations de commande à un seul type d'élément. Les informations de commande sont générées
25 selon un schème en réponse à une entrée de capteur relative à des facteurs de performance du véhicule. Chaque élément du système comprend un actionneur électrique pour recevoir et interpréter le signal de commande pour assurer le fonctionnement de l'élément
30 pneumatique.

Un inconvénient des systèmes connus est leur complexité en termes de conception, assemblage, maintenance et remise à neuf. Les facteurs augmentant la complexité sont par exemple, un nombre élevé
5 d'éléments individuels, en utilisant de l'air pressurisé à la fois pour les informations de commande et la force d'application, et les conflits entre les stratégies de commande. Ces inconvénients sont exacerbés par la prolifération de différents types de
10 stratégies de commande. Par exemple, les conflits inhérents existant entre le freinage antiblocage, la traction, les entrées manuelles/surpassesments, et d'autres schèmes de dynamiques des véhicules peuvent conduire à des systèmes de freinage "perdus" ou en
15 dents de scie créant un risque d'accident.

L'invention propose un réseau de commande électrique reposant sur un ou plusieurs systèmes de régulation de la suspension et de la dynamique des véhicules d'un véhicule lourd, lequel réseau commande
20 l'activation d'éléments de celui-ci. L'invention offre de nombreux avantages, notamment la réduction du nombre d'éléments, une conception simplifiée, une communication unifiée pour de nombreux types différents d'éléments du système, une résolution simplifiée des
25 conflits entre les stratégies de commande concurrentes, une évolutivité à d'autres systèmes de véhicule et une souplesse de mise à niveau pour l'obtention de nouveaux schèmes de commande de véhicule améliorés.

Dans un mode de réalisation particulier, un
30 système de freinage pour un véhicule lourd comprend un premier type d'organe de freinage, un second type

d'organe de freinage, au moins un capteur de performance de véhicule, et un contrôleur recevant les signaux de capteur du capteur et en communication électrique avec les premier et second types d'organes de freinage pour les actionner. Un premier schème de commande est utilisé par le contrôleur pour générer des signaux de commande pour le premier type d'organe de freinage, alors qu'un second schème de commande est utilisé par le contrôleur pour générer des signaux de commande pour le second type d'organe de freinage.

Des entrées manuelles peuvent être prévues pour surpasser les signaux de commande pour le premier et/ou le second type d'organe de freinage. De préférence, le contrôleur empêche un fonctionnement en dents de scie du premier et le second type d'organe de freinage. Une source d'air pressurisé et/ou une source d'énergie électrique sont de préférence prévues pour être utilisées dans l'activation d'au moins un du premier et du second types d'organes de freinage.

Au moins un du premier et du second schèmes de commande peut être configuré sous une forme choisie dans le groupe comprenant matériel, logiciel, micrologiciel, module enfichable et des combinaisons de ceux-ci. Le contrôleur et au moins un du premier et du second schèmes de commande peuvent être connectés par un bus de données ou par un réseau de commande, le contrôleur et le capteur peuvent être connectés par un bus de communication, et le premier et le second types d'organes de freinage peuvent être connectés ensemble dans un réseau d'application.

Dans un autre mode de réalisation, un système de freinage pour un véhicule lourd comprend un organe de freinage, au moins un capteur de performance de véhicule et un contrôleur recevant des signaux de capteur du capteur et en communication électrique avec l'organe de freinage pour l'actionner. Un premier schème de commande est utilisé par le contrôleur pour générer des premiers signaux de commande pour l'organe de freinage, alors qu'un schème de commande est utilisé par le contrôleur pour générer des seconds signaux de commande pour l'organe de freinage. Un schème de résolution de conflits est utilisé par le contrôleur pour résoudre les conflits entre les premiers et seconds signaux de commande.

Le schème de résolution de conflits peut être configuré sous une forme choisie dans le groupe comprenant matériel, logiciel, micrologiciel, module enfichable et des combinaisons de ceux-ci, et/ou peut comprendre une partie de l'un ou des deux du premier et du second schèmes de commande.

Dans un autre mode de réalisation, un système de freinage pour un véhicule lourd comprend un premier type d'organe de freinage, un second type d'organe de freinage, au moins un capteur de performance de véhicule, un réseau de commande central pour recevoir les signaux de capteur du capteur et en communication électrique avec les premier et second types d'organes de freinage pour leur transmettre les signaux de commande, et un réseau d'alimentation central pour fournir de l'énergie au premier et au second types d'organes de freinage pour actionner le premier et le

second types d'organes de freinage en réponse aux signaux de commande reçus du réseau de commande central.

L'énergie fournie par le réseau d'alimentation central peut comprendre, par exemple, une énergie
5 pneumatique ou une énergie électrique.

Dans encore un autre mode de réalisation, un réseau de commande pour commander les systèmes de régulation de la suspension et de la dynamique des véhicules sur véhicules lourds comprend un premier type
10 d'élément du système de régulation de la suspension et de la dynamique des véhicules, un second type d'élément du système de régulation de la suspension et de la dynamique des véhicules, au moins un capteur de performance de véhicule, et un contrôleur recevant les
15 signaux de capteur provenant du capteur et en communication électrique avec les éléments du système de régulation de la suspension et de la dynamique des véhicules pour les actionner. Un premier schème de commande est utilisé par le contrôleur pour générer des
20 premiers signaux de commande pour le premier type d'élément de système de régulation de la suspension et de la dynamique des véhicules, alors qu'un second schème de commande est utilisé par le contrôleur pour générer des signaux de commande pour le second élément
25 de système de régulation de la suspension et de la dynamique des véhicules.

Le contrôleur peut également utiliser un troisième schème de commande pour générer des signaux de commande pour le premier type d'élément de système de régulation
30 de la suspension et de la dynamique des véhicules. Dans ce cas, le réseau de commande comprend en outre de

préférence un schème de résolution de conflits pour résoudre les conflits entre les premiers et les seconds signaux de commande pour le premier type d'élément de système de régulation de la suspension et de la dynamique des véhicules. Le premier et le second types d'éléments système de régulation de la suspension et de la dynamique des véhicules peuvent, par exemple, être des éléments du système de freinage, des éléments du système de suspension, des éléments du système de régulation de la traction, des éléments du système de direction, des éléments du système de contrôle de la stabilité, ou des combinaisons de ceux-ci.

Dans encore un autre mode de réalisation, un réseau de commande pour commander les systèmes de régulation de la suspension et de la dynamique des véhicules sur véhicules lourds comprend un élément de système de régulation de la suspension et de la dynamique des véhicules, au moins un capteur de performance de véhicule, et un contrôleur recevant les signaux provenant du capteur et en communication électrique avec l'élément de système de régulation de la suspension et de la dynamique des véhicules pour l'actionner. Un premier schème de commande est utilisé par le contrôleur pour générer des premiers signaux de commande pour l'élément de système de régulation de la suspension et de la dynamique des véhicules, alors qu'un second schème de commande est utilisé par le contrôleur pour générer des seconds signaux de commande pour l'élément de système de régulation de la suspension et de la dynamique des véhicules. Un schème de résolution de conflits est utilisé par le contrôleur

pour résoudre les conflits entre les premiers et seconds signaux de commande.

Dans encore un autre mode de réalisation, un système pour assurer le fonctionnement des systèmes de
5 régulation de la suspension et de la dynamique des véhicules sur véhicules lourds comprennent un premier type d'élément de système de régulation de la suspension et de la dynamique des véhicules, un second type d'élément de système de régulation de la
10 suspension et de la dynamique des véhicules, au moins un capteur de performance de véhicule, un réseau de commande central pour recevoir des signaux de commande provenant du capteur et en communication électrique avec le premier et le second types d'éléments de
15 système de régulation de la suspension et de la dynamique des véhicules pour leur transmettre des signaux de commande, et un réseau d'alimentation central pour fournir de l'énergie au premier et au second types d'éléments de système de régulation de la
20 suspension et de la dynamique des véhicules en réponse aux signaux de commande reçus du réseau de commande central.

Dans encore un autre mode de réalisation de la présente invention, un système de freinage pour un
25 véhicule lourd comprend une pluralité d'organes de freinage et au moins un capteur de performance de véhicule. Une unité de commande centrale reçoit des signaux de commande d'au moins un capteur de performance de véhicule et génère des signaux de
30 commande centraux pour commander la pluralité des organes de freinage en se basant sur les signaux de

capteur reçus. Une unité de commande électronique répartie reçoit les signaux de capteur provenant d'au moins un capteur de performance de véhicule et génère des signaux de commande centraux pour commander
5 certains uniquement de la pluralité d'organes de freinage en se basant sur les signaux de capteur reçus. Un schème de résolution de conflits résout les conflits entre les signaux de commande centraux et les signaux de commande locaux.

10 Dans certains modes de réalisation, l'unité de commande centrale comprend un premier schème de commande utilisé par l'unité de commande centrale pour générer des premiers signaux de commande centraux, un second schème de commande utilisé par l'unité de
15 commande centrale pour générer des seconds signaux de commande centraux, et un schème de résolution de conflits de l'unité de commande centrale utilisé par l'unité de commande centrale pour résoudre les conflits entre les premiers et seconds signaux de commande
20 centraux. Dans certains de ces modes de réalisation, le schème de résolution de conflits de l'unité de commande centrale comprend une partie de l'un ou des deux premier et seconds schèmes de commande.

Dans certains modes de réalisation, l'unité de
25 commande électronique répartie comprend un premier schème de commande utilisé par l'unité de commande électronique répartie pour générer des premiers signaux de commande locaux, un second schème de commande utilisé par l'unité de commande électronique répartie
30 pour générer des seconds signaux de commande locaux, et un schème de résolution de conflits de l'unité de

commande électronique répartie utilisé par l'unité de commande électronique répartie pour résoudre les conflits entre les premiers et seconds signaux de commande locaux. Dans certains de ces modes de réalisation, le schème de résolution de conflits de l'unité de commande électronique comprend une partie de l'un ou des deux du premier et du second schèmes de commande.

Dans certains modes de réalisation, le système comprend en outre une entrée manuelle pour surpasser les signaux de commande centraux et les signaux de commande locaux. Dans certains modes de réalisation, le système comprend en outre une source d'air pressurisé devant être utilisée pour actionner l'organe de freinage et/ou une source d'énergie électrique devant être utilisée pour actionner l'organe de freinage. Dans certains modes de réalisation, le schème de résolution de conflits est configuré sous une forme choisie dans le groupe comprenant matériel, logiciel, micrologiciel, module enfichable et des combinaisons de ceux-ci.

Dans encore un autre mode de réalisation de la présente invention, un système de freinage pour un véhicule lourd comprend un premier organe de freinage comprenant un premier type d'organe de freinage, un second organe de freinage comprenant un second type d'organe de freinage, et au moins un capteur de performance de véhicule. Une unité de commande centrale reçoit des signaux de capteur provenant d'au moins un capteur de performance de véhicule, un premier schème de commande est utilisé par l'unité de commande centrale pour générer des signaux de commande centraux

pour commander le premier organe de freinage, et un second schème de commande est utilisé par l'unité de commande centrale pour générer des signaux de commande centraux pour commander le second organe de freinage.

5 Une unité de commande électronique répartie reçoit des signaux de capteur provenant d'au moins un capteur de performance de véhicule et génère des signaux de commande locaux pour commander au moins un des premier et second organes de freinage.

10 Dans certains modes de réalisation, le système comprend en outre un schème de résolution de conflits pour résoudre les conflits entre les signaux de commande centraux et les signaux de commande locaux. Dans certains de ces modes de réalisation, le schème de
15 résolution de conflits comprend une partie de l'un ou des deux premier et second schèmes de commande. Dans certains de ces modes de réalisation, le schème de résolution de conflits est configuré sous une forme choisie dans le groupe comprenant matériel, logiciel,
20 micrologiciel, module enfichable et des combinaisons de ceux-ci. Dans certains modes de réalisation, l'unité de commande électronique répartie génère des signaux de commande locaux pour commander un seul des premier et second organes de freinage.

25 Dans certains modes de réalisation, l'unité de commande électronique répartie comprend un premier schème de commande utilisé par l'unité de commande électronique répartie pour générer des premiers signaux de commande locaux, un second schème de commande
30 utilisé par l'unité de commande électronique répartie pour générer des seconds signaux de commande locaux, et

un schème de résolution de conflits de l'unité de commande électronique répartie utilisé par l'unité de commande électronique répartie pour résoudre les conflits entre les premiers et seconds signaux de commande locaux. Dans certains de ces modes de réalisation, le schème de résolution de conflits de l'unité de commande électronique comprend une partie de l'un ou des deux du premier et du second schèmes de commande.

10 Dans certains modes de réalisation, le système comprend en outre une entrée manuelle pour surpasser les signaux de commande centraux et les signaux de commande locaux. Dans certains modes de réalisation, le système comprend en outre une source d'air pressurisé
15 devant être utilisée pour actionner l'organe de freinage et/ou une source d'énergie électrique devant être utilisée pour actionner l'organe de freinage. Dans certains modes de réalisation, au moins un des premier et second schèmes de commande est configuré sous une
20 forme choisie dans le groupe comprenant matériel, logiciel, micrologiciel, module enfichable et des combinaisons de ceux-ci.

Dans encore un autre mode de réalisation de la présente invention, un système de freinage pour un
25 véhicule lourd comprend une pluralité d'organes de freinage et au moins un capteur de performance de véhicule. Une unité de commande centrale reçoit des signaux de capteur provenant d'au moins un capteur de performance de véhicule et génère des signaux de
30 commande centraux pour commander la pluralité d'organes de freinage en se basant sur les signaux de capteur

reçus. Une unité de commande électronique répartie reçoit des signaux de capteur provenant d'au moins un capteur de performance de véhicule et génère des signaux de commande locaux pour commander uniquement
5 certain de la pluralité des organes de freinage en se basant sur les signaux de capteur reçus. Un réseau d'alimentation central fournit de l'énergie à la pluralité d'organes de freinage pour actionner la pluralité d'organes de freinage en réponse aux signaux
10 de commande centraux et locaux.

Dans certains modes de réalisation, le système comprend en outre un schème de résolution de conflits pour résoudre les conflits entre les signaux de commande centraux et les signaux de commande locaux.
15 Dans certains modes de réalisation, l'unité de commande centrale comprend un premier schème de commande utilisé par l'unité de commande centrale pour générer des premiers signaux de commande centraux, un second schème de commande utilisé par l'unité de commande centrale
20 pour générer des seconds signaux de commande centraux, et un schème de résolution de conflits de l'unité de commande centrale utilisé par l'unité de commande centrale pour résoudre les conflits entre les premiers et les seconds signaux de commande centraux. Dans
25 certain de ces modes de réalisation, le schème de résolution de conflits de l'unité de commande centrale comprend une partie de l'un ou des deux du premier et du second schèmes de commande.

Dans certains modes de réalisation, l'unité de
30 commande électronique répartie comprend un premier schème de commande utilisé par l'unité de commande

électronique répartie pour générer des premiers signaux de commande locaux, un second schème de commande utilisé par l'unité de commande électronique répartie pour générer des seconds signaux de commande locaux, et
5 un schème de résolution de conflits de l'unité de commande électronique répartie utilisé par l'unité de commande électronique répartie pour résoudre les conflits entre les premiers et seconds signaux de commande locaux. Dans certains de ces modes de
10 réalisation, le schème de résolution de conflits de l'unité de commande électronique répartie comprend une partie de l'un ou des deux du premier et du second schèmes de commande.

Dans certains modes de réalisation, le système
15 comprend en outre une entrée manuelle pour surpasser les signaux de commande centraux et les signaux de commande locaux. Dans certains modes de réalisation, le réseau d'alimentation central comprend une source d'air pressurisé et/ou une source d'énergie électrique.

20 L'invention et ses caractéristiques et avantages particuliers seront plus évidents à partir de la description détaillée suivante considérée en faisant référence aux dessins joints.

La figure 1 est un schéma de principe illustrant
25 schématiquement un mode de réalisation d'un système pour mettre en oeuvre des systèmes de commande de la suspension et de la dynamique des véhicules sur véhicules lourds selon la présente invention ;

la figure 2 est un organigramme illustrant
30 schématiquement le fonctionnement d'un mode de réalisation du système de fonctionnement des systèmes

de régulation de la suspension et de la dynamique des véhicules sur véhicules lourds de la figure 1 ;

la figure 3 est une vue schématique partielle isométrique du mode de réalisation du système de
5 fonctionnement des systèmes de régulation de la suspension et de la dynamique des véhicules sur véhicules lourds de la figure 1 ;

la figure 4 est un schéma de principe illustrant schématiquement un autre mode de réalisation d'un
10 système de fonctionnement des systèmes de régulation de la suspension et de la dynamique des véhicules sur véhicules lourds selon la présente invention ; et

la figure 5 est un organigramme illustrant schématiquement le fonctionnement du mode de
15 réalisation du système de fonctionnement des systèmes de régulation de la suspension et de la dynamique des véhicules sur les véhicules lourds de la figure 4.

Si l'on se réfère tout d'abord aux figures 1 et 2, elles représentent un système 110 assurant le
20 fonctionnement des systèmes de régulation de la suspension et de la dynamique des véhicules sur véhicules lourds selon certains modes de réalisation de la présente invention. "Systèmes de régulation de la suspension et de la dynamique des véhicules " signifie
25 les systèmes d'un véhicule qui sont chargés du contrôle du mouvement du véhicule et de son interaction avec la route. Parmi de tels systèmes, on trouve le système de freinage électronique (EBS), le système de freinage antiblocage (ABS), le système de suspension, le système
30 de régulation de la traction, le système de régulation antipatinage (ASR), le système de direction, le système

de contrôle de la stabilité, le programme de stabilité électronique (ESP), le système de régulation de vitesse et d'espacement (ACC), divers éléments du système de diagnostic, l'interface avec la remorque, la transmission, le système de commande de gestion de la ventilation, le retardateur de freinage continu, etc. Il est à noter que le terme "systèmes de régulation de la suspension et de la dynamique des véhicules " n'est pas sensé inclure le groupe moteur (à savoir, le moteur et ses différents éléments).

Le système 110 comprend une pluralité de capteurs de véhicule 210 qui détectent et produisent des signaux de capteur 310 indiquant un ou plusieurs paramètres de fonctionnement du véhicule. Parmi de tels capteurs de véhicule 210, on trouve les capteurs de vitesse de roue, les capteurs de tangage, les capteurs de hauteur de caisse, les capteurs de poids du véhicule et de nombreux autres capteurs. Etant donné que les signaux 310 produits par les capteurs 210 peuvent avoir un parmi une variété de formats différents, un transducteur ou conditionneur de signal 212 peut être prévu pour traduire le format des signaux en un format utilisable par le microprocesseur 114. En outre, étant donné qu'une pluralité de signaux 310 peuvent être transmis simultanément par les capteurs 210, un multiplexeur de signaux de capteur 214 peut être prévu pour éviter les conflits entre les signaux de capteur 310. Les signaux conditionnés et multiplexés 310 sont transmis au microprocesseur 114.

Dès que le microprocesseur 114 reçoit les signaux de capteur, le microprocesseur 114 demande aux modules

de commande de l'actionneur 116 de déterminer quelle action, le cas échéant, devra être entreprise par chaque actionneur de véhicule 126. A cette fin, chacun des modules de commande d'actionneur 116 contient sur
5 celui-ci un schème de commande d'actionneur 312 qui comprend au moins une, et de préférence une pluralité de règles concernant l'activation des actionneurs 126 en réponse à différents signaux de capteur 310. Les modules de commande 116 peuvent être associés à un type
10 particulier d'actionneur individuel 126 (par exemple, les freins de service, les freins de secours, l'ajustement de la hauteur de la remorque, etc.), à un type de système de véhicule (par exemple, système de freinage, système de suspension, etc.) ou à un sous-
15 système d'un système de véhicule (par exemple, système de freinage antiblocage, système amortisseur, etc.).

Un module de sécurité et de personnalisation 120 peut être prévu ; lequel module comprend un schème de sécurité et/ou de personnalisation. Un schème de
20 sécurité 314 peut comprendre, par exemple, une ou plusieurs règles qui concernent les exigences de sécurité imposées par un gouvernement ou similaire. Cela permet l'intégration des règles autorisées dans le schème de contrôle global sans nécessiter l'adaptation
25 pour différentes juridictions des modules de commande d'actionneur 116 eux-mêmes. Par exemple, si le même système 110 doit être utilisé à la fois en Grande Bretagne et aux Etats-Unis (ces pays ayant des règles de sécurité différentes), le système 110 ne demandera
30 qu'un remplacement du module de sécurité et de personnalisation 120, tout en permettant au reste des

autres modules d'être utilisés dans les deux pays. Le schème de personnalisation 316 peut comprendre une ou plusieurs règles qui concernent les préférences d'un utilisateur particulier. Ceci permet l'intégration des préférences dans le schème de commande global sans nécessiter l'adaptation à différents utilisateurs des modules de commande d'actionneur 116 eux-mêmes. Le schème d'adaptation 316 peut être adapté à une plus grande échelle, par exemple, pour différents fabricants de véhicules, ou à une plus petite échelle, par exemple, pour une société particulière (par exemple, United Parcel Service ou similaire).

On prévoit que l'interrogation par le microprocesseur 114 des modules de commande d'actionneur 116 et du module de sécurité et de personnalisation 120 (s'il est prévu) puisse renvoyer des règles conflictuelles à partir des différents schèmes concernant la manière de répondre à la situation rapportée par les capteurs 210. Ces conflits sont résolus par le microprocesseur 114 en se basant sur un schème de contrôle de conflits 318 qui est stocké sur un module de contrôle de conflits 118, lequel schème de contrôle de conflits 318 contient une ou plusieurs règles concernant la manière de résoudre les conflits entre d'autres règles. Ces règles de contrôle de conflits peuvent être absolues (par exemple, "les règles de schème de sécurité sont toujours prioritaires sur les règles de schèmes de commande d'actionneur") ou peuvent dépendre des conditions détectées du véhicule (par exemple, "lorsqu'une condition A est détectée, la règle contenue dans le

schème de commande d'actionneur X est prioritaire sur la règle contenue dans le schème de commande d'actionneur Y."). Il est entendu que les règles de contrôle de conflit peuvent être considérablement plus
5 compliquées afin de résoudre des conflits potentiels entre un certain nombre de schèmes de commande d'actionneur confrontés à un certain nombre de conditions détectées. Bien qu'il soit préférable dans certains modes de réalisation qu'un schème de contrôle
10 de conflits 318 soit stocké sur un module de contrôle de conflits distinct 118, il doit être entendu que cela n'est pas nécessairement le cas. Le schème de contrôle de conflits peut plutôt être stocké sur un ou plusieurs modules de commande d'actionneur 116, soit dans sa
15 totalité sur un seul module ou réparti entre plusieurs modules.

Ainsi, les règles de résolution de conflits permettent de résoudre les conflits au niveau de la commande. Avec un tel système, par exemple, les
20 conflits inhérents existant entre le freinage antiblocage, la traction, les entrées manuelles/surpassements et d'autres schèmes de dynamique des véhicules ne conduisent plus à des systèmes de freinage "perdus" ou en dents de scie
25 créant un risque d'accident.

Une fois que tous les conflits sont résolus, le microprocesseur 114 génère tous les signaux de commande d'actionneur 320 nécessaires et transmet de tels
30 signaux 320 aux actionneurs de véhicule 126. Pour chacune de l'utilisation et de l'interchangeabilité d'éléments du système, dans certains modes de

réalisation, les signaux de commande d'actionneur 320
générés et transmis par microprocesseur 114 peuvent
être dans un format standard. Lorsque cela est le cas,
chacun des actionneurs 126 peut comprendre un pilote
5 216 pour convertir les signaux de commande standards en
signaux de commande spécifiques (indiqués par le numéro
de référence 322). Ce signal de commande spécifique est
ensuite utilisé pour générer un signal d'activation
(indiqué par le numéro de référence 324) pour entraîner
10 la réalisation par les actionneurs 126 de la fonction
requis.

Les actionneurs 126 sont associés à différents
éléments de systèmes de régulation de la suspension et
de la dynamique des véhicules, tels que le système de
15 freinage, le système de suspension, le système de
régulation de traction, le système de direction, le
système de contrôle de stabilité, etc. Les actionneurs
126 peuvent être associés à différents types d'éléments
à l'intérieur du même système ou à des éléments dans
20 différents systèmes. Par exemple, les actionneurs 126
peuvent être associés à deux types d'éléments de
système de freinage différents ou peuvent être associés
à un élément de système de freinage et à un élément de
système de suspension. Dans certains modes de
25 réalisation, seul un type d'actionneur 126 est commandé.

Les éléments auxquels sont associés les
actionneurs 126 sont en communication avec un type
d'alimentation en énergie 218 pour fournir de l'énergie
220 pour assurer le fonctionnement des éléments. La
30 source d'alimentation en énergie 218 peut être, par
exemple, un réservoir d'air pressurisé ou une batterie

pour fournir respectivement une énergie 220 sous la forme d'une énergie pneumatique ou d'une énergie électrique. Dans certains modes de réalisation, la même source d'énergie centralisée 218 fournit de l'énergie 5 220 à tous les éléments commandés de façon centrale par le système 110. Dans d'autres modes de réalisation, différents éléments commandés de façon centrale par le système 110 peuvent être alimentés par différentes sources d'énergie.

10 Le système 110 peut permettre au microprocesseur 114 de commander le fonctionnement de capteurs 210 par le biais d'un signal d'ajustement et d'étalonnage de capteur 222 ou similaire. Par exemple, dans certaines conditions, il peut être souhaitable que les capteurs 15 de véhicule 210 fournissent davantage de données détaillées que ne sont généralement fournies ou fournissent des données plus ou moins souvent que d'ordinaire.

Le système 110 peut inclure l'aptitude à recevoir 20 une entrée manuelle et/ou des commandes de surpassement 224 de l'utilisateur du véhicule afin de commander manuellement les actionneurs du véhicule 126 et/ou de surpasser les commandes émises par le microprocesseur 114. Une telle entrée manuelle et/ou de telles 25 commandes de surpassement 224 peuvent être fournies au microprocesseur 114 pour assurer ainsi leur transmission aux actionneurs 126 (auquel cas de telles commandes peuvent ou ne peuvent pas être soumises à un examen des conflits), ou peuvent être fournies 30 directement aux actionneurs 126 sans passer par le microprocesseur.

Le microprocesseur 114 et les différents modules peuvent être connectés, par exemple, par un bus de données ou par un réseau de commande. Le microprocesseur 114 et les capteurs 210 peuvent être
5 connectés, par exemple, par un bus de communication, et les organes de freinage et/ou leurs actionneurs 126 peuvent être connectés ensemble, par exemple, dans un réseau d'application. Lorsque le microprocesseur 114 et les actionneurs 126 sont connectés par un réseau ou
10 similaire, les modules de commande d'actionneurs 116 peuvent avoir stocké pour transmission au microprocesseur l'adresse 326 de l'actionneur sur le réseau.

Si l'on se réfère maintenant à la figure 3, elle
15 représente un exemple de mode de réalisation particulier du système 110. Dans ce mode de réalisation, différents éléments du système 110 sont représentés en tant qu'éléments matériels. Cependant, il doit être entendu que cela n'est pas absolument nécessaire, et
20 les différents éléments peuvent être sous la forme de matériel, logiciel, micrologiciel, de combinaisons de ceux-ci, ou peuvent prendre de nombreuses autres formes.

Dans le mode de réalisation représenté sur la figure 3, le système 110 comprend un boîtier 112 qui
25 inclut différents composants. A l'intérieur du boîtier 112, se trouve un microprocesseur 114 qui commande différentes fonctions du système 110 comme décrit dans de plus amples détails ci-après. Dans le boîtier 112, se trouvent également une diversité de modules, tels
30 que des modules de commande d'actionneurs 116, un module de commande de résolution de conflits 118 et un

module de sécurité et de personnalisation 120. D'autres types de modules sont également possibles.

Plusieurs connecteurs 122 sont situés à l'intérieur du boîtier 112, chacun des connecteurs 122 étant adapté pour recevoir un module et mettre les modules en communication avec le microprocesseur 114. En raison de cet agencement de connecteurs, chacun des modules est facile à installer, à retirer et à échanger. Ainsi, lorsque des éléments de système 110 sont ajoutés, retirés ou remplacés, le module ou les modules correspondants à ce composant peuvent être ajoutés, retirés ou remplacés. En outre, les modules peuvent être facilement remplacés lorsque des schèmes de contrôle contenus sur les modules doivent être modifiés ou mis à jour. De préférence, comme représenté sur la figure 3, le nombre de connecteurs 122 prévu est supérieur au nombre de modules prévus à l'origine pour permettre une expansion convenable du système 110 lorsque de nouveaux éléments sont ajoutés.

Le boîtier 112 comprend également, de préférence sur une surface externe de celui-ci, une pluralité de ports d'entrée de capteur 124 et une pluralité de ports de sortie d'actionneurs (non représentés). Les ports de sortie d'actionneurs sont prévus pour connecter les dispositifs électroniques présents à l'intérieur du boîtier 112 à au moins un, et de préférence à une pluralité d'éléments de système de régulation de la suspension et de la dynamique des véhicules, chacun d'entre eux comprenant un actionneur pour effectuer une action relative à un ou plusieurs des systèmes de régulation de la suspension et de la dynamique des

véhicules d'un véhicule. Les ports d'entrée de capteurs 124 sont prévus pour connecter les dispositifs électroniques présents à l'intérieur du boîtier 112 à une pluralité de capteurs de véhicule qui détectent et
5 produisent un signal indiquant un ou plusieurs paramètres de fonctionnement du véhicule. Parmi de tels capteurs de véhicule, on trouve, par exemple, les capteurs de vitesse de roue, les capteurs de tangage, les capteurs de hauteur de caisse, les capteurs de
10 poids de véhicule et de nombreux autres capteurs.

Le boîtier 112 comprend également, de préférence sur une surface externe de celui-ci, au moins une entrée manuelle ou un port de surpassement qui permet la connexion d'un dispositif d'entrée qui peut être
15 utilisé pour surpasser si nécessaire par l'utilisateur du véhicule la commande d'actionneurs 126 par le microprocesseur 114, comme traité dans de plus amples détails ci-après. Un couvercle (non représenté) est de préférence prévu pour fermer le boîtier 112 de telle
20 sorte que les dispositifs électroniques contenus à l'intérieur de celui-ci soient protégés.

Si l'on se réfère maintenant aux figures 4 et 5, elles représentent schématiquement un système 410 pour assurer le fonctionnement des systèmes de régulation de
25 la suspension et de la dynamique des véhicules sur véhicules lourds selon certains autres modes de réalisation de la présente invention. Une partie formant contrôleur central du système 410 fonctionne à certains égards comme le système 110 illustré sur les
30 figures 1 et 2. Cependant, outre un contrôleur central 412, le système 410 comprend également des unités de

commande électroniques réparties 414 qui ne commandent qu'un seul actionneur de véhicule 126 ou un sous-ensemble d'actionneurs de véhicule 126 (par exemple, une paire d'actionneurs sur un seul axe de véhicule),
5 plutôt que de contrôler tous les actionneurs du véhicule 126. Ceci permet d'assurer le contrôle de certaines fonctions d'actionneurs de véhicules 126 qui n'affectent pas le fonctionnement d'autres actionneurs de véhicules 126 devant être commandés localement par
10 des unités de commande électronique réparties 414, tout en réservant le contrôle par un contrôleur central 412 aux seules circonstances dans lesquelles la coordination de multiples actionneurs de véhicules 126 est requise. Une telle commande répartie localisée
15 fournit plusieurs avantages par rapport à une commande entièrement centralisée, notamment des temps de réponse plus rapides (en raison, par exemple, d'une trajectoire de signal électrique plus courte et d'un traitement réduit par le contrôleur central) et un fonctionnement
20 de système plus fiable (en raison, par exemple, de la redondance du système).

Le système 410 comprend une pluralité de capteurs de véhicule 210 qui détectent et produisent des signaux de capteur 310 indiquant un ou plusieurs paramètres de
25 fonctionnement du véhicule. De tels capteurs de véhicule 210 sont par exemple, les capteurs de vitesse de roue, les capteurs de tangage, les capteurs de hauteur de caisse, les capteurs de poids de véhicule et de nombreux autres capteurs. Les signaux de capteur 310
30 sont traités dans un contrôleur central 412 comme

décrit ci-dessus en liaison avec les figures 1 et 2 afin de générer des signaux de commande 510.

Les signaux de capteur sont également transmis aux unités de commande électroniques réparties 414. Etant
5 donné que les signaux 310 produits par les capteurs 210 peuvent avoir un parmi une variété de formats différents, les unités de commande électroniques réparties 414 comprennent un transducteur ou un conditionneur de signaux 416 pour traduire le format
10 des signaux dans un format utilisable par microprocesseur 418 d'unités de commande électroniques réparties 414. En outre, étant donné qu'une pluralité de signaux 310 peuvent être transmis simultanément par des capteurs 210, les unités de commande électroniques
15 réparties 414 peuvent comprendre un multiplexeur de signaux de capteur 420 pour éviter les conflits entre les signaux de capteur 310. Les signaux conditionnés et multiplexés 512 sont transmis au microprocesseur 418 d'unités de commande électroniques réparties 414.

20 Dès que le microprocesseur 418 reçoit les signaux de capteur 512, le microprocesseur 418 demande au module de commande d'actionneur 422 de déterminer quelle action, le cas échéant, devra être entreprise par chaque actionneur de véhicule 126. A cette fin, le
25 module de commande d'actionneur 422 contient sur celui-ci un schème de commande d'actionneur 514 qui comprend au moins une, et de préférence une pluralité de règles concernant l'activation des actionneurs 126 en réponse à différents signaux de capteur 510. Le module de
30 commande d'actionneur 422 peut être associé à un type particulier d'actionneur individuel 126 (par exemple,

les freins de service, les freins de secours, l'ajustement de la hauteur de la remorque, etc.), à un type de système de véhicule (par exemple, système de freinage, système de suspension, etc.) ou à un sous-
5 système d'un système de véhicule (par exemple, système de freinage antiblocage, système amortisseur, etc.).

Un module de sécurité et de personnalisation 516 peut être prévu ; lequel module comprend un schème de sécurité et/ou de personnalisation. Un schème de
10 sécurité 518 peut comprendre, par exemple, une ou plusieurs règles qui concernent les exigences de sécurité imposées par un gouvernement ou similaire. Cela permet l'intégration des règles autorisées dans le schème de contrôle global sans nécessiter l'adaptation
15 pour différentes juridictions du module de commande d'actionneur 422 lui-même. Par exemple, si le même système 410 doit être utilisé à la fois en Grande Bretagne et aux Etats-Unis (ces pays ayant des règles de sécurité différentes), le système 410 ne demandera
20 qu'un remplacement du module de sécurité et de personnalisation 422, tout en permettant au reste des autres modules d'être utilisés dans les deux pays. Le schème de personnalisation 520 peut comprendre une ou plusieurs règles qui concernent les préférences d'un
25 utilisateur particulier. Ceci permet l'intégration des préférences dans le schème de commande global sans nécessiter l'adaptation à différents utilisateurs du module de commande d'actionneur 422 lui-même. Le schème d'adaptation 520 peut être adapté à une plus grande
30 échelle, par exemple, pour différents fabricants de véhicules, ou à une plus petite échelle, par exemple,

pour une société particulière (par exemple, United Parcel Service ou similaire).

On prévoit que l'interrogation par le microprocesseur 418 du module de commande d'actionneur 422 et du module de sécurité et de personnalisation 516 (s'il est prévu) puisse renvoyer des règles conflictuelles des différents schèmes concernant la manière de répondre à la situation rapportée par les capteurs 210. Ces conflits sont résolus par le microprocesseur 418 en se basant sur un schème de contrôle de conflits 522 qui est stocké sur un module de contrôle de conflits 424, lequel schème de contrôle de conflits 522 contient une ou plusieurs règles concernant la manière de résoudre les conflits entre d'autres règles d'une manière similaire à celle décrite ci-dessus en liaison avec un autre schème de contrôle de conflits 318. Une fois que tous les conflits sont résolus, le microprocesseur 418 génère tous les signaux d'activation nécessaires 524 et transmet de tels signaux 524 aux actionneurs de véhicule 126.

En prévoyant des unités de commande électronique réparties 414 ayant leurs propres microprocesseurs 418, certaines fonctions d'actionneurs de véhicule 126 qui n'affectent pas le fonctionnement d'autres actionneurs de véhicule 126 devant être contrôlés localement par les unités de commande électronique réparties 414, tout en réservant le contrôle par un contrôleur central 412 aux seules circonstances dans lesquelles la coordination de multiples actionneurs de véhicules 126 est requise. Ainsi, dans certains cas, il peut être souhaitable que des fonctions particulières

d'actionneurs 126 soient entièrement contrôlées localement, auxquels cas les signaux d'activation 524 sont basés uniquement sur les signaux de capteur 512. Dans d'autres cas, il peut être souhaitable que des
5 fonctions particulières d'actionneurs 126 soient uniquement contrôlées par un contrôleur central 412, auxquels cas, les signaux d'activation 524 sont uniquement basés sur le signal de commande 510 reçu du contrôleur central 412. Dans d'autres cas encore, il
10 peut être souhaitable que des fonctions particulières d'actionneurs 126 soient contrôlées à la fois par des unités de commande électroniques réparties 414 et le contrôleur central 412. Dans ces cas, les signaux d'activation 524 sont basés à la fois sur le signal de
15 commande 510 reçu du contrôleur central 412 et sur les signaux de capteur 512. Tous les conflits entre le signal de commande 510 reçu du contrôleur central 412 et les signaux de commande générés par le microprocesseur 418 peuvent être résolus selon un
20 schème de commande de régularisation de conflits 522.

Le système 410 peut permettre au microprocesseur 418 de commander le fonctionnement de capteurs 210 par le biais d'un signal d'ajustement et d'étalonnage de capteurs 426 ou similaire. Par exemple, dans certaines
25 conditions, il peut être souhaitable que les capteurs de véhicule 210 fournissent davantage de données détaillées que ne sont généralement fournies ou fournissent des données plus ou moins souvent que d'ordinaire.

30 Le système 410 peut inclure l'aptitude à recevoir une entrée manuelle et/ou des commandes de dépassement

224 de l'utilisateur du véhicule afin de contrôler manuellement les actionneurs du véhicule 126 et/ou de surpasser les commandes émises par le microprocesseur 114. Une telle entrée manuelle et/ou de telles
5 commandes de surpassement 224 peuvent être fournies au microprocesseur 114 pour assurer ainsi leur transmission aux actionneurs 126 (auquel cas de telles commandes peuvent ou ne peuvent pas être soumises à un examen des conflits), ou peuvent être fournies
10 directement aux actionneurs 126 sans passer par le microprocesseur 418.

Le microprocesseur 418 et les différents modules peuvent être connectés, par exemple, par un bus de données ou par un réseau de commande. Le
15 microprocesseur 418 et les capteurs 210 peuvent être connectés, par exemple, par un bus de communication.

Bien que l'invention ait été décrite en faisant référence à un agencement particulier de pièces, à des caractéristiques particulières et similaires, ils ne
20 sont pas sensés représenter tous les agencements ou caractéristiques possibles, et en effet, de nombreuses autres modifications et variations seront identifiables par l'homme du métier.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux
25 exemples de réalisation ci-dessus décrits et représentés, à partir desquels on pourra prévoir d'autres modes et d'autres formes de réalisation sans pour autant sortir du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Système de freinage pour un véhicule lourd, comprenant :

une pluralité d'organes de freinage ;

au moins un capteur de performance de véhicule ;

5 une unité de commande centrale recevant les signaux du capteur et générant des signaux de commande centrale pour commander ladite pluralité d'organes de freinage en se basant sur les signaux de capteur (310) reçus ;

10 une unité de commande électronique répartie recevant les signaux de capteur (310) dudit au moins un capteur de performance de véhicule et générant des signaux de commande locaux pour commander quelques-uns seulement de ladite pluralité d'organes de freinage
15 en se basant sur les signaux de capteur (310) reçus ;
et

un schème de résolution de conflits pour résoudre les conflits entre les signaux de commande centraux et les signaux de commande locaux.

20 2. Système de freinage selon la revendication 1, dans lequel ladite unité de commande centrale comprend :

un premier schème de commande utilisé par ladite unité de commande centrale pour générer des premiers signaux de commande centraux ;

25 un second schème de commande utilisé par ladite unité de commande centrale pour générer des seconds signaux de commande centraux ;

un schème de résolution de conflits de l'unité de commande centrale utilisé par ladite unité de commande

centrale pour résoudre les conflits entre les premiers et les seconds signaux de commande centraux.

3. Système de freinage selon la revendication 2, dans lequel ledit schème de résolution de conflits de l'unité de commande centrale comprend une partie de l'un ou des deux desdits premier et second schèmes de commande.

4. Système de freinage selon la revendication 1, dans lequel ladite unité de commande électronique répartie comprend :

un premier schème de commande utilisé par ladite unité de commande électronique répartie pour générer des premiers signaux de commande locaux ;

un second schème de commande utilisé par ladite unité de commande électronique répartie pour générer des seconds signaux de commande locaux ; et

un schème de résolution de conflits de l'unité de commande électronique répartie utilisé par ladite unité de commande électronique répartie pour résoudre les conflits entre les premiers et les seconds signaux de commande locaux.

5. Système de freinage selon la revendication 4, dans lequel ledit schème de résolution de conflits de l'unité de commande électronique répartie comprend une partie de l'un ou des deux desdits premier et second schèmes de commande.

6. Système de freinage selon la revendication 1, comprenant en outre une entrée manuelle pour surpasser les signaux de commande centraux et les signaux de commande locaux.

7. Système de freinage selon la revendication 1, comprenant en outre une source d'air pressurisé devant être utilisée pour actionner l'organe de freinage.

8. Système de freinage selon la revendication 1,
5 comprenant en outre une source d'énergie électrique devant être utilisée pour actionner l'organe de freinage.

9. Système de freinage selon la revendication 1, dans lequel ledit schème de résolution de conflits est
10 configuré sous une forme choisie dans le groupe comprenant matériel, logiciel, micrologiciel, module enfichable et des combinaisons de ceux-ci.

10. Système de freinage pour un véhicule lourd, comprenant :

15 un premier organe de freinage comprenant un premier type d'organe de freinage ;

un second organe de freinage comprenant un second type d'organe de freinage ;

au moins un capteur de performance de véhicule ;

20 une unité de commande centrale recevant les signaux de capteur (310) dudit au moins un capteur de performance de véhicule ;

un premier schème de commande utilisé par ladite unité de commande centrale pour générer les signaux de
25 commande centraux afin de commander ledit premier organe de freinage ;

un second schème de commande utilisé par ladite unité de commande centrale pour générer les signaux de commande centraux afin de commander ledit second organe
30 de freinage ; et

une unité de commande électronique répartie recevant les signaux de capteur (310) dudit au moins un capteur de performance de véhicule et générant des signaux de commande locaux pour commander au moins un
5 desdits premier et second organes de freinage.

11. Système de freinage selon la revendication 10, comprenant en outre un schème de résolution de conflits pour résoudre les conflits entre les signaux de commande centraux et les signaux de commande locaux.

10 12. Système de freinage selon la revendication 11, dans lequel ledit schème de résolution de conflits comprend une partie de l'un ou des deux desdits premier et second schèmes de commande.

13. Système de freinage selon la revendication 11,
15 dans lequel ledit schème de résolution de conflits est configuré sous une forme choisie dans le groupe comprenant matériel, logiciel, module enfichable et des combinaisons de ceux-ci.

14. Système de freinage selon la revendication 10,
20 dans lequel ladite unité de commande électronique répartie génère des signaux de commande locaux pour commander un seul desdits premier et second organes de freinage.

15. Système de freinage selon la revendication 10,
25 dans lequel ladite unité de commande électronique répartie comprend :

un premier schème de commande utilisé par ladite unité de commande électronique répartie pour générer des premiers signaux de commande locaux ;

un second schème de commande utilisé par ladite unité de commande électronique répartie pour générer des seconds signaux de commande locaux ; et

5 un schème de résolution de conflits de l'unité de commande électronique répartie utilisé par ladite unité de commande électronique répartie pour résoudre les conflits entre les premiers et seconds signaux de commande locaux.

16. Système de freinage selon la revendication 15, dans lequel ledit schème de résolution de conflits de l'unité de commande électronique répartie comprend une partie de l'un ou des deux desdits premier et second schèmes de commande.

17. Système de freinage selon la revendication 10, comprenant en outre une entrée manuelle pour surpasser les signaux de commande centraux et les signaux de commande locaux.

18. Système de freinage selon la revendication 10, comprenant en outre une source d'air pressurisé devant être utilisée pour actionner l'organe de freinage.

19. Système de freinage selon la revendication 10, comprenant en outre une source d'énergie électrique devant être utilisée pour actionner l'organe de freinage.

20. Système de freinage selon la revendication 10, dans lequel au moins l'un desdits premier et second schème de commande est configuré sous une forme choisie dans le groupe comprenant matériel, logiciel, micrologiciel, module enfichable et des combinaisons de ceux-ci.

21. Système de freinage pour un véhicule lourd, comprenant :

une pluralité d'organes de freinage ;

au moins un capteur de performance de véhicule ;

5 une unité de commande centrale recevant les signaux de capteur (310) dudit au moins un capteur de performance de véhicule et générant des signaux de commande centraux afin de commander ladite pluralité d'organes de freinage en se basant sur les signaux de
10 capteur (310) reçus ;

 une unité de commande électronique répartie recevant les signaux de capteur (310) dudit au moins un capteur de performance de véhicule et générant des signaux de commande locaux pour commander au moins un
15 desdits premier et second organes de freinage basé sur les signaux du capteur reçus; et

 un réseau d'alimentation central pour fournir de l'énergie à ladite pluralité d'organes de freinage pour actionner ladite pluralité d'organes de freinage en
20 réponse aux signaux de commande centraux et locaux.

22. Système de freinage selon la revendication 21, comprenant en outre un schème de résolution de conflits pour résoudre les conflits entre les signaux de commande centraux et les signaux de commande locaux.

25 23. Système de freinage selon la revendication 21, dans lequel ladite unité de commande centrale comprend :

 un premier schème de commande utilisé par ladite unité de commande centrale pour générer des premiers signaux de commande centraux ;

un second schème de commande utilisé par ladite unité de commande centrale pour générer des seconds signaux de commande centraux ; et

5 un schème de résolution de conflits de l'unité de commande centrale utilisé par ladite unité de commande centrale pour résoudre les conflits entre les premiers et les seconds signaux de commande centraux.

24. Système de freinage selon la revendication 23, dans lequel ledit schème de résolution de conflits de
10 l'unité de commande centrale comprend une partie de l'un ou des deux desdits premier et second schèmes de commande.

25. Système de freinage selon la revendication 21, dans lequel ladite unité de commande électronique
15 répartie comprend :

un premier schème de commande utilisé par ladite unité de commande électronique répartie pour générer des premiers signaux de commande locaux ;

20 un second schème de commande utilisé par ladite unité de commande électronique répartie pour générer des seconds signaux de commande locaux ; et

un schème de résolution de conflits de l'unité de commande électronique répartie utilisé par ladite unité de commande électronique répartie pour résoudre les
25 conflits entre les premiers et les seconds signaux de commande locaux.

26. Système de freinage selon la revendication 25, dans lequel ledit schème de l'unité de commande électronique répartie comprend une partie de l'un ou
30 des deux desdits premier et second schèmes de commande.

27. Système de freinage selon la revendication 21, comprenant en outre une entrée manuelle pour surpasser les signaux de commande centraux et les signaux de commande locaux.

5 28. Système de freinage selon la revendication 21, dans lequel ledit réseau d'alimentation central comprend une source d'air pressurisé.

29. Système de freinage selon la revendication 21, dans lequel ledit réseau d'alimentation central
10 comprend une source d'énergie électrique.

1/5

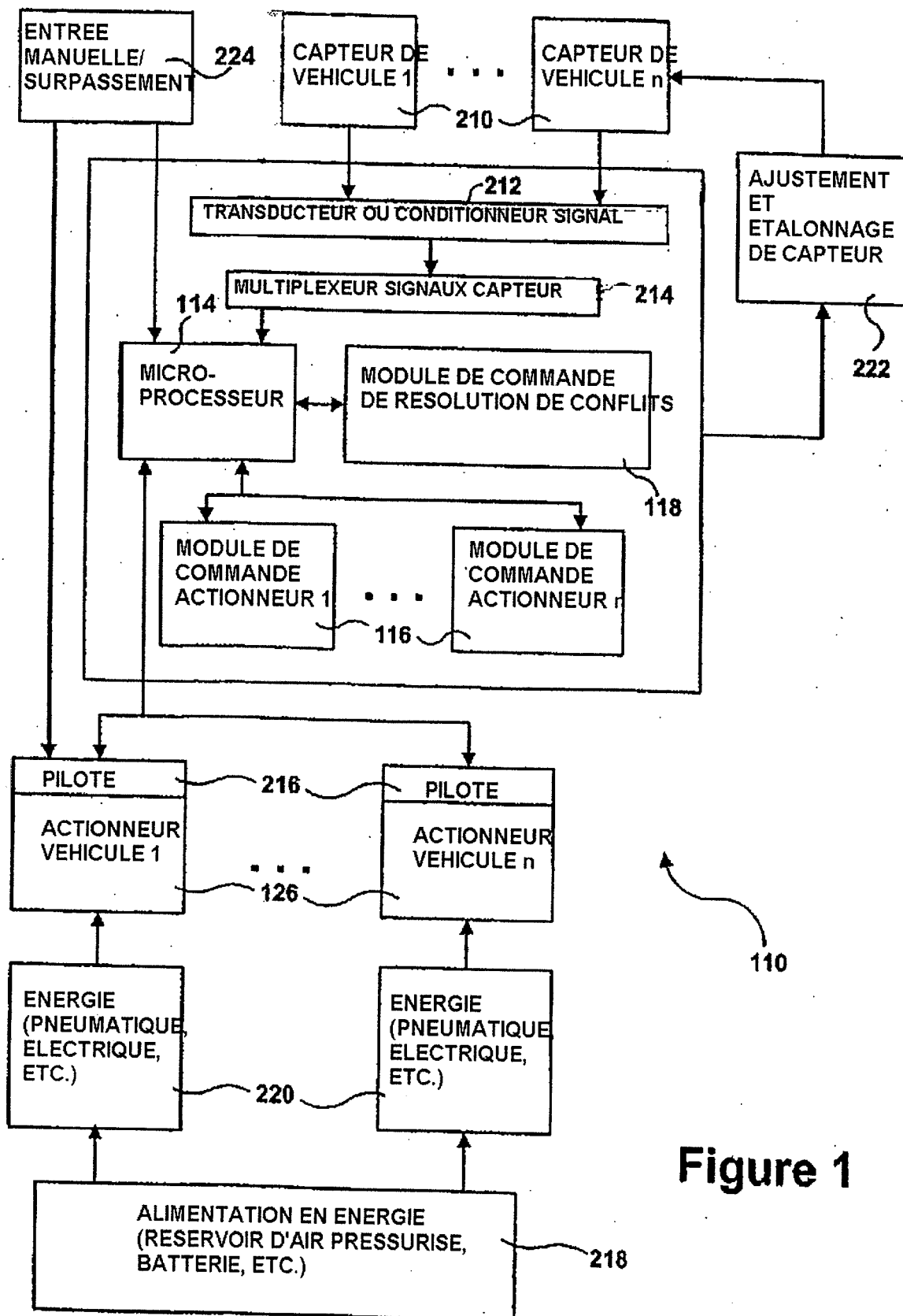


Figure 1

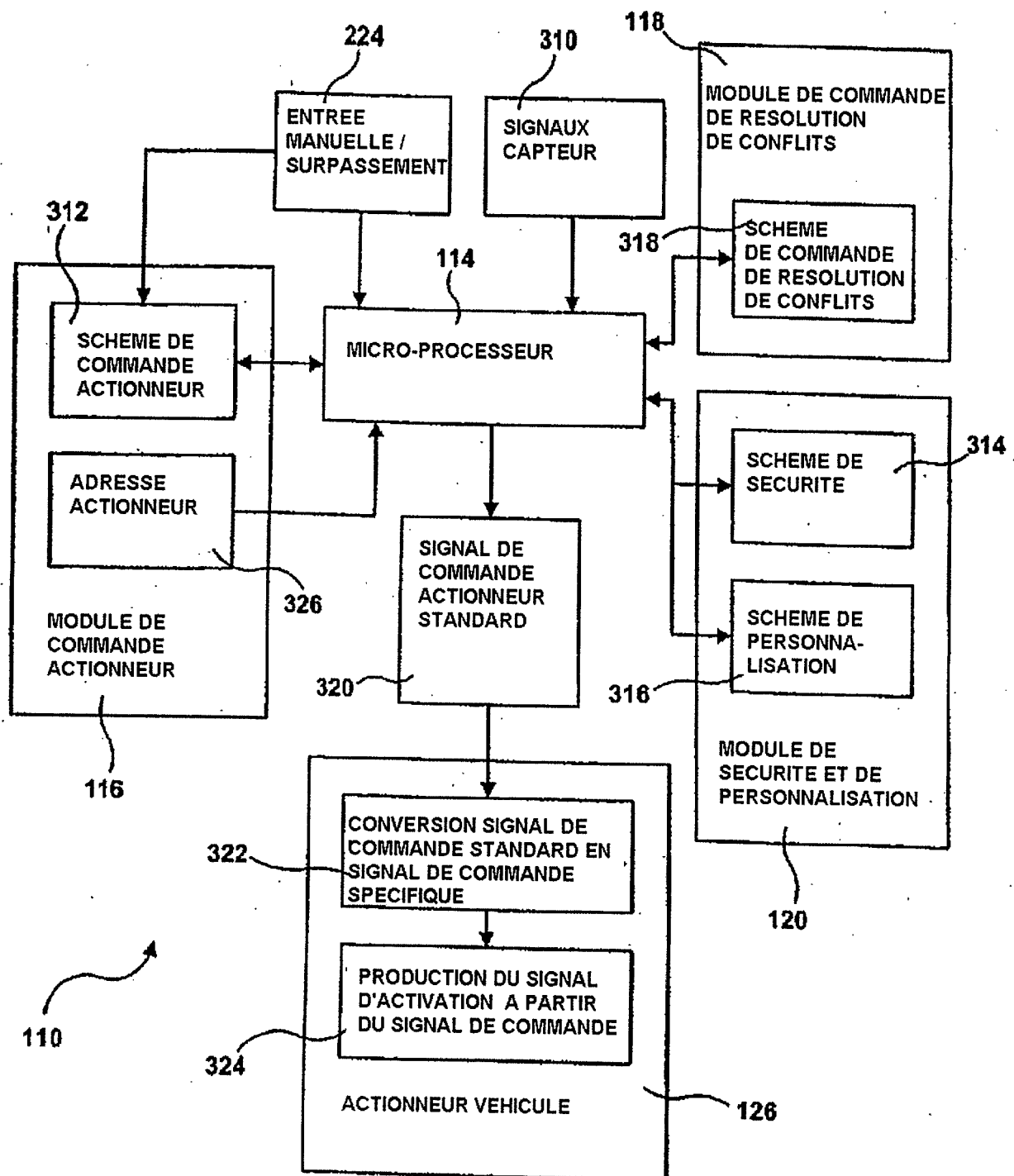


Figure 2

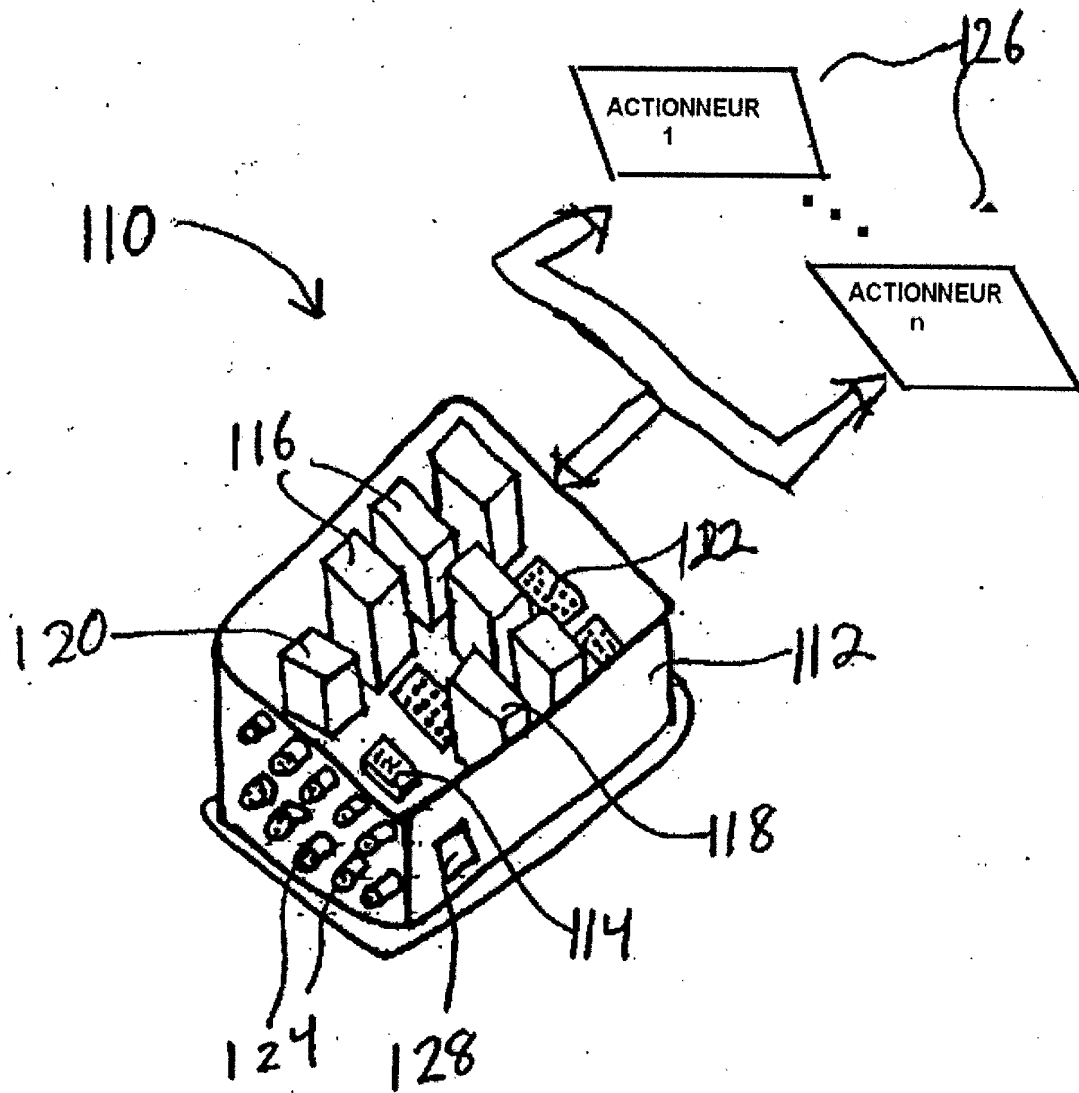


Figure 3

4/5

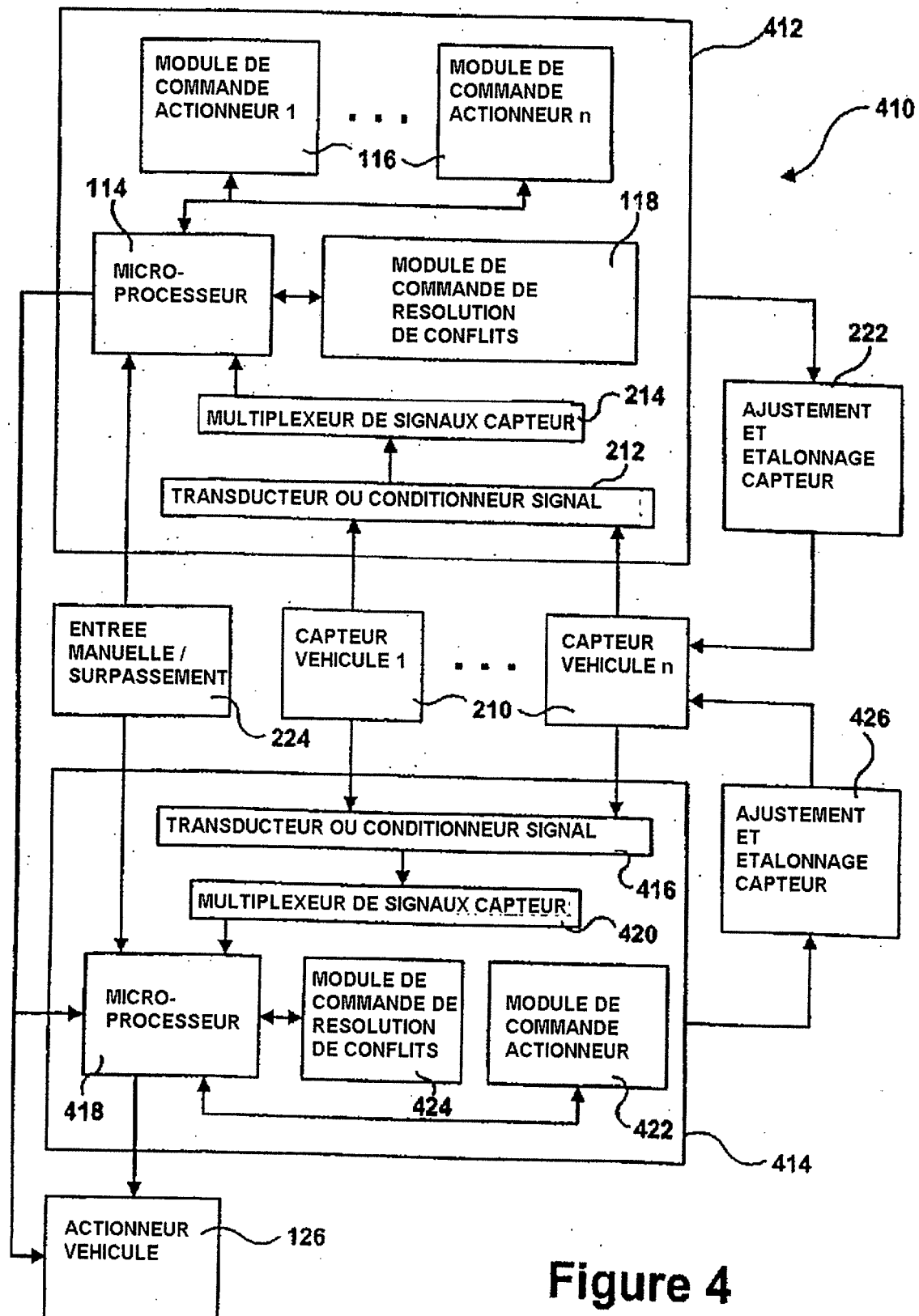


Figure 4

5/5

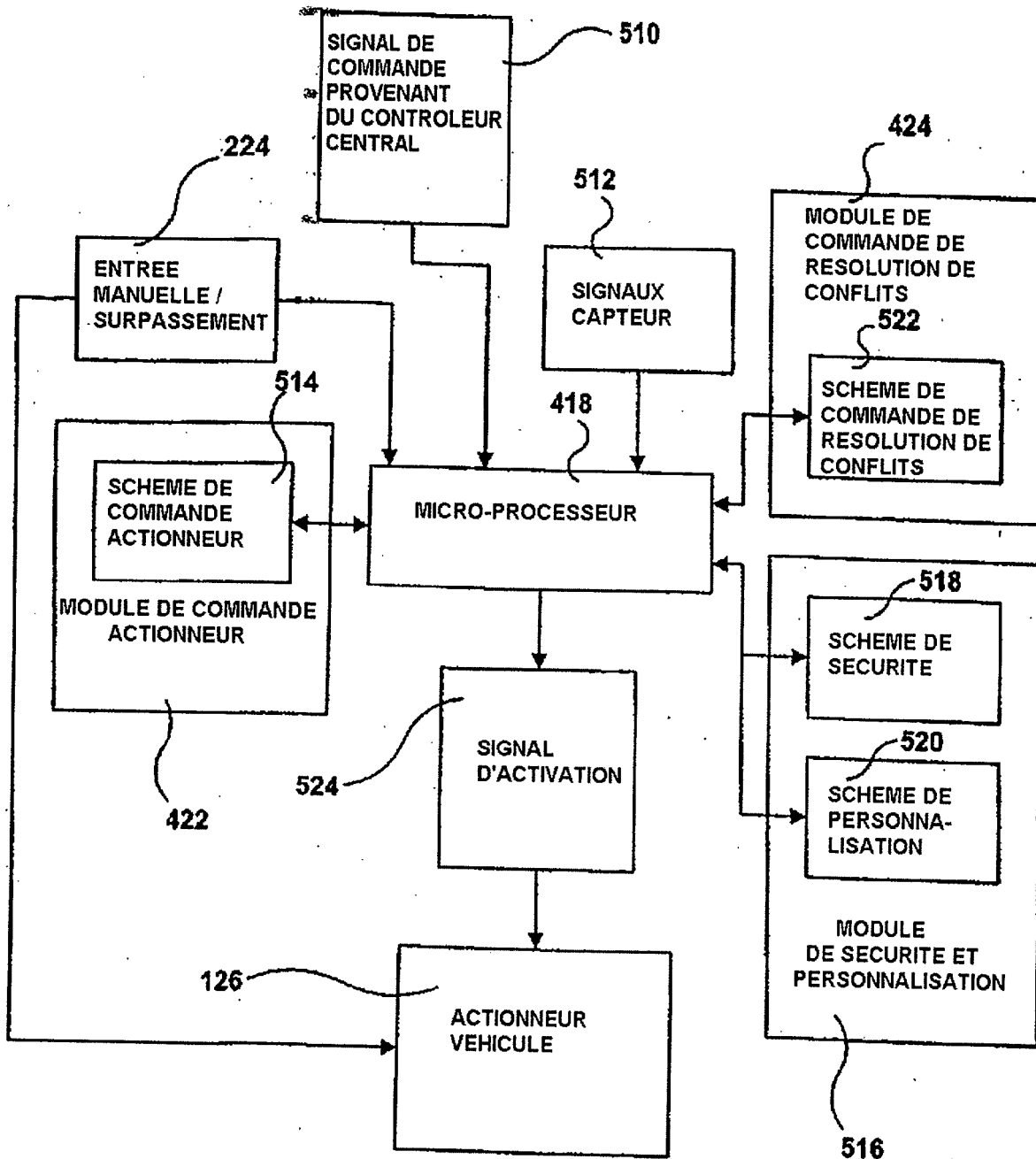


Figure 5

410