

⑫

DEMANDE DE CERTIFICAT D'UTILITE

A3

②2 Date de dépôt : 05.09.08.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 12.03.10 Bulletin 10/10.

⑤6 Les certificats d'utilité ne sont pas soumis à la
procédure de rapport de recherche.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés : Certificat d'utilité résultant de la trans-
formation volontaire de la demande de brevet dépo-
sée le 05/09/08.

⑦1 Demandeur(s) : RENAULT SAS Société par actions
simplifiée — FR.

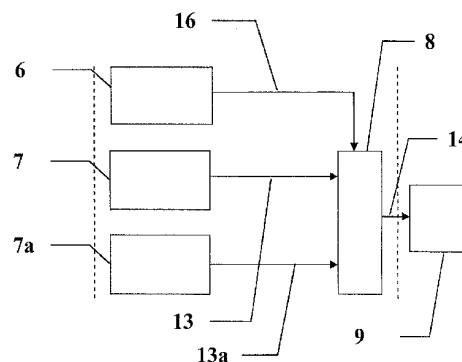
⑦2 Inventeur(s) : ZIN ALESSANDRO, POTHIN
RICHARD et CAYOL OLIVIER.

⑦3 Titulaire(s) : RENAULT SAS Société par actions sim-
plifiée.

⑦4 Mandataire(s) : FERAY LENNE CONSEIL.

⑤4 DISPOSITIF DE COMMANDE DE SUSPENSION.

⑤7 Dispositif de commande d'une suspension (1) active
ou semi-active d'un véhicule, ledit véhicule comprenant au
moins un amortisseur (9) dont l'amortissement est pilotable
au moyen d'un signal de pilotage (14), un module interface
homme machine (6) permettant à un opérateur d'indiquer
un choix (16), un ensemble comprenant au moins deux mo-
dules de pilotage (7, 7a-d) aptes à produire des signaux de
pilotage (13, 13a-d) pour piloter lesdits amortisseurs (9) et
un module sélecteur (8) apte à sélectionner parmi lesdits si-
gnaux de pilotage (13, 13a-d) issus des modules de pilotage
(7, 7a-d) de l'ensemble, en fonction dudit choix (16), les si-
gnaux de pilotage (14) effectifs pour piloter lesdits amortis-
seurs (9).



La présente invention concerne un dispositif de commande de suspension pilotable d'un véhicule.

Généralement, comme illustré à la figure 1, une suspension 1 de véhicule automobile comprends, pour chacune
5 des roues, un ensemble d'organes comprenant principalement un ressort 4, relié en parallèle à un amortisseur 5, disposé entre la masse suspendue 2 et la masse non suspendue 3. Sont nommées masses suspendues 2 l'ensemble des parties du véhicule qui reposent sur la suspension 1. Sont nommées
10 masses non suspendues 3 l'ensemble des parties du véhicule mobiles par rapport à la caisse (les roues, les triangles de suspension, les freins...). La distance entre masse suspendue 2 et masse non suspendue 3 est nommée débattement de suspension.

15 Une suspension active comprend en parallèle du ressort 4 un vérin. Ce vérin est piloté afin de contrôler le débattement de la suspension 1.

Une suspension semi-active comprend un amortisseur 3 dont on peut faire varier le coefficient d'amortissement. Diverses
20 technologies sont connues de l'homme du métier, afin de commander électriquement ce coefficient d'amortissement. Il est ainsi possible de piloter un ou des clapets, de commander un limiteur de débit hydraulique ou encore de modifier électriquement la viscosité d'un fluide amortisseur chargé de
25 particules magnétiques.

Ces deux premiers types de suspension, active ou semi-active, sont pilotables, en ce que l'amortissement peut être contrôlé au moyen d'un signal électrique, et sont concernés par l'invention.

30 Une suspension peut encore être passive avec ressort 4 et amortisseur 3 passifs. Ce dernier type n'est pas concerné par l'invention.

Il est encore connu différentes stratégies ou algorithmes de pilotage de suspension active ou semi-active. FR 2890904
35 ou FR 2888781 décrivent des exemples de réalisation de modules de pilotage. Un tel module de pilotage est apte à produire des signaux de pilotage pour contrôler les amortisseurs pilotables d'un véhicule. Un tel module produit

ainsi typiquement un signal de pilotage par amortisseur pilotable, correspondant le plus souvent à un signal de pilotage par roue.

Un tel module de pilotage délivre des signaux de pilotage
5 constitués de n composantes scalaires, n étant le nombre d'amortisseur. Ces signaux sont délivrés selon un algorithme fonction de la stratégie, et le cas échéant de signaux capteurs externes mesurant au moins un paramètre caractéristique du comportement routier du véhicule. Un tel
10 algorithme est toujours identique. Or le conducteur, utilisateur du véhicule peut souhaiter changer de stratégie. Ainsi un changement tel que le type de route (autoroute, route, piste forestière...) difficilement détectable automatiquement ou encore un changement de conducteur avec
15 des préférences de conduite différentes, peut nécessiter un changement de stratégie afin de faire évoluer le comportement de la suspension, en modifiant par exemple le compromis sécurité/confort.

Il est ainsi intéressant de disposer d'une architecture
20 d'accueil permettant d'intégrer les souhaits de l'utilisateur afin de changer, à la demande, et en temps réel, de stratégie en changeant de module de pilotage.

L'invention a pour objet un dispositif de commande d'une suspension active ou semi-active d'un véhicule, ledit
25 véhicule comprenant au moins un amortisseur dont l'amortissement est pilotable au moyen d'un signal de pilotage, comprenant un module interface homme machine permettant à un opérateur d'indiquer un choix, un ensemble comprenant au moins deux modules de pilotage aptes à produire
30 des signaux de pilotage pour piloter lesdits amortisseurs et un module sélecteur apte à sélectionner parmi lesdits signaux de pilotage issus desdits modules de pilotage de l'ensemble, en fonction dudit choix, les signaux de pilotage effectifs pour piloter lesdits amortisseurs.

35 Selon une autre caractéristique de l'invention, ledit ensemble comprend au moins un module de pilotage manuel apte à produire des signaux de pilotage constants.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le

véhicule comprend encore des moyens de détermination des variables représentatives du comportement routier dudit véhicule et ledit ensemble comprend au moins un module de pilotage automatique apte à produire des signaux de pilotage
5 fonction desdites variables.

Selon une autre caractéristique de l'invention, les moyens de détermination sont des capteurs ou des moyens de transmissions tel un réseau véhicule et les variables représentatives du comportement routier sont prises dans la
10 liste : angle volant, vitesse véhicule, débattements de suspension, accélérations verticales de roue, accélérations verticales de châssis, position de pédale d'accélération, position de pédale de freinage.

Selon une autre caractéristique de l'invention, ledit
15 ensemble comprend n modules de pilotage et le module interface homme machine permet à l'opérateur d'indiquer un choix parmi n possibilités, correspondant chacune à un des n modules de pilotage, le choix d'une possibilité commandant le module sélecteur afin de sélectionner les signaux de pilotage
20 issus du module de pilotage correspondant comme signaux de pilotage effectifs.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le dispositif comprend encore un module d'arbitrage, produisant des signaux de pilotage à partir des signaux de pilotage
25 issus de plusieurs modules de pilotage sélectionnés dans un sous-ensemble de l'ensemble des modules de pilotage, via une fonction d'arbitrage, ledit module d'arbitrage étant vu comme un unique module de pilotage.

Selon une autre caractéristique de l'invention, la
30 fonction d'arbitrage est la fonction maximum, produisant les signaux de pilotage conduisant à l'amortissement le plus raide.

Selon une autre caractéristique de l'invention, la fonction d'arbitrage est la fonction moyenne.

35 Selon une autre caractéristique de l'invention, le module interface homme machine permet à l'opérateur d'indiquer une possibilité de choix correspondant au module d'arbitrage et une possibilité de choix correspondant à chacun des modules

de pilotage de l'ensemble qui n'appartiennent pas audit sous ensemble.

Selon une autre caractéristique de l'invention, ledit sous ensemble comprend tous les modules de pilotage
5 automatiques.

Un avantage du dispositif selon l'invention est de permettre d'adapter le comportement de la suspension en fonction des souhaits du conducteur en terme de préférence, de confort ou de sécurité, en fonction de ses goûts, de son
10 style de conduite ou encore du type de route.

D'autres caractéristiques, détails et avantages de l'invention ressortiront plus clairement de la description détaillée donnée ci-après à titre indicatif en relation avec des dessins sur lesquels :

- 15 - la figure 1, déjà décrite, présente un schéma de suspension,
- la figure 2 présente un premier mode de réalisation d'un dispositif selon l'invention,
- la figure 3 présent un mode de réalisation
20 préférentiel d'un dispositif selon l'invention.

En référence à la figure 2, est présenté un dispositif de commande selon l'invention. Un tel dispositif de commande pilote une suspension active ou semi-active d'un véhicule. Ce véhicule comprend au moins un amortisseur 9, et typiquement
25 un amortisseur 9 par roue, dont l'amortissement est pilotable au moyen d'un signal de pilotage 14. Un tel dispositif comprend un module interface homme machine 6 (IHM). Ce module IHM 6 permet à un opérateur, typiquement le conducteur du véhicule, d'indiquer un choix 16. Ce module IHM 6 est
30 ainsi avantageusement logé au poste de pilotage afin de pouvoir être actionné pendant le roulage. Il peut prendre toute forme connu de l'homme du métier : un poussoir par choix, un rotacteur multi positions ou tout système de dialogue tel que clavier, ou encore écran tactile. Le
35 dispositif comprend encore un ensemble comprenant au moins deux modules de pilotage 7, 7a, aptes à produire des signaux de pilotage 13, 13a pour piloter lesdits amortisseurs 9. Le dispositif comprend encore un module sélecteur 8 apte à

sélectionner parmi lesdits signaux de pilotage 13, 13a issus des modules de pilotage 7, 7a, de l'ensemble les signaux de pilotages effectifs 14. Le sélecteur n'a pas vocation à modifier les signaux de pilotage 13, 13a. Ainsi le groupe de signaux de pilotage 14, qui comprend un signal de pilotage par amortisseur 9, est homogène aux groupes de signaux 13 ou 13a. Le sélecteur 8 se limite à sélectionner un groupe de signaux de pilotage 13 ou 13a en entrée et à le recopier en sortie pour produire les signaux de pilotage effectifs 14. Cette sélection est effectuée en fonction du choix 16 relevé par le module IHM 6.

Dans la configuration minimale de la figure 2 l'ensemble comporte deux modules de pilotage 7, 7a. La figure 3 illustre une configuration plus complexe avec un ensemble comportant cinq modules de pilotage 7, 7a-d. Indépendamment du nombre de module de pilotage 7 de l'ensemble il est possible de distinguer deux types de modules de pilotage 7.

Un premier type de module de pilotage est nommé "manuel" et se caractérise en ce qu'il produit des signaux de pilotage 13, 13a, 13b constants. Ce module de pilotage 7 produit un groupe de signaux de pilotage 13 comportant un signal par amortisseur 9. Si le signal correspondant à un amortisseur 9 peut être différent du signal d'un autre amortisseur, par exemple entre une roue avant et une roue arrière, chaque signal de pilotage reste cependant égal à lui-même au cours du temps. Le dispositif de commande illustré à la figure 3 comprend un sous ensemble "manuel" 11 comprenant trois modules de pilotage manuels 7, 7a et 7b. Ces modules peuvent être dédiés à produire trois groupes de signaux 13, 13a, 13b. Ces signaux, constants, ne sont pas nécessairement identiques. Ils peuvent par exemple permettront de piloter les amortisseurs 9 selon trois modes produisant un amortissement souple, moyen ou dur.

Un second type de module de pilotage est nommé "automatique" et se caractérise en ce qu'il produit des signaux de pilotage variables en fonction des variables représentatives du comportement routier du véhicule. Ce module de pilotage 7c produit un groupe de signaux de

pilotage 13c comportant un signal par amortisseur 9 selon un algorithme propre au module de pilotage 7c, en fonction des variables fournies en entrée du module de pilotage 7c. Ces variables représentatives du comportement routier dudit
5 véhicule sont issues de moyens de détermination 17 présents sur le véhicule ou ajoutées avec le dispositif de commande. Le dispositif de commande illustré à la figure 3 comprend un sous ensemble "automatique" 12 comprenant deux modules de pilotage automatiques 7c et 7d. Ces modules peuvent être
10 dédiés à produire deux groupes de signaux 13c et 13d correspondant à différentes stratégies de suspension. Ainsi, par exemple, le module de pilotage 7c peut être soumis à une stratégie privilégiant le confort des passagers, tandis que le module de pilotage 7d peut être soumis à une stratégie
15 privilégiant la sécurité.

Lesdits moyens de détermination 17 peuvent être des capteurs directement interfacés avec le ou les modules de pilotages 7c-d ou encore via une interface commune (non représentée) du dispositif de commande lorsqu'une même
20 variable est utile à plusieurs modules de pilotage automatique 7c-d. Les variables peuvent encore être fournies par des moyens de transmissions tel qu'un réseau véhicule.

Les variables représentatives du comportement routier sont prises dans la liste non limitative suivante : angle
25 volant, vitesse véhicule, débattements de suspension, accélérations verticales de roue, accélérations verticales de châssis, position de la pédale d'accélération, position de la pédale de freinage, pour ne citer que les variables les plus souvent utilisées par les stratégies de pilotage de
30 suspension.

Plusieurs relations entre les choix proposés par le module IHM 6 et la sélection effectuée par le module sélecteur 8 sont possibles.

Une première relation simple, est celle où l'ensemble
35 comprend n modules de pilotage 7, 7a-d et où le module interface homme machine 6 propose un nombre égal n de possibilités de choix et permet à l'opérateur d'indiquer un choix 16 parmi ces n possibilités. Chaque possibilité de

choix correspond à un des n modules de pilotage 7, 7a-d, et le choix d'une possibilité commande le module sélecteur 8 afin qu'il sélectionne les signaux de pilotage issus du module de pilotage correspondant.

5 Si l'on suppose, à titre illustratif, que les modules de pilotage représentés à la figure 3 correspondent à un pilotage manuel souple 7, un pilotage manuel moyen 7a, un pilotage manuel dur 7b, un pilotage automatique confort 7c et un pilotage automatique sécurité 7d, le module IHM 6 comporte
10 n=5 choix : "Manuel souple", "Manuel moyen", "Manuel dur", "Automatique confort" et "Automatique sécurité".

Selon un mode de réalisation, illustré à la figure 3, le dispositif de commande comprend encore un module d'arbitrage 10. Ce module d'arbitrage 10 est apte à produire des signaux
15 de pilotage 15 à partir des signaux de pilotage 13c, 13d, issus de plusieurs modules de pilotage 7c, 7d, sélectionnés dans un sous-ensemble de l'ensemble des modules de pilotage 7, 7a-d, via une fonction d'arbitrage, ledit module d'arbitrage 10 étant vu, notamment par le module sélecteur 8,
20 comme un unique module de pilotage.

Selon un premier mode de réalisation la fonction d'arbitrage est la fonction maximum entre les signaux de pilotage 13c-d présents en entrée, produisant ainsi les signaux de pilotage 15 conduisant à l'amortissement le plus
25 raide.

Selon un autre mode de réalisation la fonction d'arbitrage est la fonction moyenne entre les signaux de pilotage 13c-d présents en entrée, réalisant roue par roue une moyenne entre les signaux de pilotage issus des
30 différents modules de pilotage 7c-d.

D'autres fonctions d'arbitrage sont envisageables, qui toutes déterminent, amortisseur par amortisseur, un signal de pilotage pour un amortisseur, fonction des signaux de pilotage issus des modules de pilotage 7, 7a-d, en entrée du
35 module d'arbitrage 10, pour le même amortisseur.

Une seconde relation est celle où le module interface homme machine 6 propose une possibilité de choix correspondant au module d'arbitrage 10 et une possibilité de

choix correspondant à chacun des modules de pilotage de l'ensemble qui n'appartiennent pas audit sous ensemble des modules de pilotage arbitrés.

En reprenant l'exemple précédent, avec les modules de pilotage représentés à la figure 3 correspondent à un pilotage manuel souple 7, un pilotage manuel moyen 7a, un pilotage manuel dur 7b, un pilotage automatique confort 7c et un pilotage automatique sécurité 7d, avec en plus un module d'arbitrage 10 arbitrant le pilotage automatique confort 7c et le pilotage automatique sécurité 7d, le module IHM 6 comporte quatre choix : un choix "Arbitrage" correspondant au module d'arbitrage 10 et trois choix "Manuel souple", "Manuel moyen", "Manuel dur", correspondant aux modules n'appartenant pas au sous ensemble 7c, 7d des modules arbitrés.

Selon un mode particulier, ledit sous ensemble comprend tous les modules de pilotage automatiques, et le module d'arbitrage arbitre entre les modules automatiques. L'utilisateur sélectionne alors une possibilité de choix "Automatique" qui correspond à l'arbitrage des différents modules automatiques ou une possibilité de choix pour chacun des modules manuels qu'il choisit individuellement.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif de commande d'une suspension (1) active ou
5 semi-active d'un véhicule, ledit véhicule comprenant au moins
un amortisseur (9) dont l'amortissement est pilotable au
moyen d'un signal de pilotage (14),
caractérisé en ce qu'il comprend un module interface homme
machine (6) permettant à un opérateur d'indiquer un choix
10 (16), un ensemble comprenant au moins deux modules de
pilotage (7, 7a-d) aptes à produire des signaux de pilotage
(13, 13a-d) pour piloter lesdits amortisseurs (9) et un
module sélecteur (8) apte à sélectionner parmi lesdits
signaux de pilotage (13, 13a-d) issus des modules de pilotage
15 (7, 7a-d) de l'ensemble, en fonction dudit choix (16), les
signaux de pilotage (14) effectifs pour piloter lesdits
amortisseurs (9).
2. Dispositif de commande selon la revendication 1, où
20 l'ensemble comprend au moins un module de pilotage (7, 7a-b)
manuel apte à produire des signaux de pilotage (13, 13a-c)
constants.
3. Dispositif de commande selon la revendication 1 ou 2, où
25 le véhicule comprend encore des moyens de détermination (17)
des variables représentatives du comportement routier dudit
véhicule et où l'ensemble comprend au moins un module de
pilotage automatique (7c-d) apte à produire des signaux de
pilotage (13c-d) fonction desdites variables.
- 30
4. Dispositif de commande selon la revendication 3, où les
moyens de détermination (17) sont des capteurs ou des moyens
de transmissions tel un réseau véhicule et où les variables
représentatives du comportement routier sont prises dans la
35 liste : angle volant, vitesse véhicule, débattements
suspension, accélérations verticales de roue, accélérations
verticales de châssis, position de la pédale d'accélération,
position de la pédale de freinage.

5. Dispositif de commande selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, où l'ensemble comprend n modules de pilotage (7, 7a-d) et où le module interface homme machine (6) permet à l'opérateur d'indiquer un choix (16) parmi n possibilités, correspondant chacune à un des n modules de pilotage (7, 7a-d), le choix d'une possibilité commandant le module sélecteur (8) afin de sélectionner les signaux de pilotage (13, 13a-d) issus du module de pilotage correspondant (7, 7a-d) comme signaux de pilotage effectifs (14).

6. Dispositif de commande selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, comprenant encore un module d'arbitrage (10), produisant des signaux de pilotage (15) à partir des signaux de pilotage (13c-d) issus de plusieurs modules de pilotage (7c-d) sélectionnés dans un sous-ensemble de l'ensemble des modules de pilotage (7, 7a-d), via une fonction d'arbitrage, ledit module d'arbitrage (10) étant vu comme un unique module de pilotage.

7. Dispositif de commande selon la revendication 6, où la fonction d'arbitrage est la fonction maximum, produisant les signaux de pilotage (15) conduisant à l'amortissement le plus raide.

8. Dispositif de commande selon la revendication 6, où la fonction d'arbitrage est la fonction moyenne.

9. Dispositif de commande selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, où le module interface homme machine (6) permet à l'opérateur d'indiquer une possibilité de choix correspondant au module d'arbitrage (10) et une possibilité de choix correspondant à chacun des modules de pilotage (7, 7a-b) de l'ensemble qui n'appartiennent pas audit sous ensemble.

10. Dispositif de commande selon l'une quelconque des

revendications 6 à 9, où ledit sous ensemble comprend tous les modules de pilotage automatiques (7c-d).

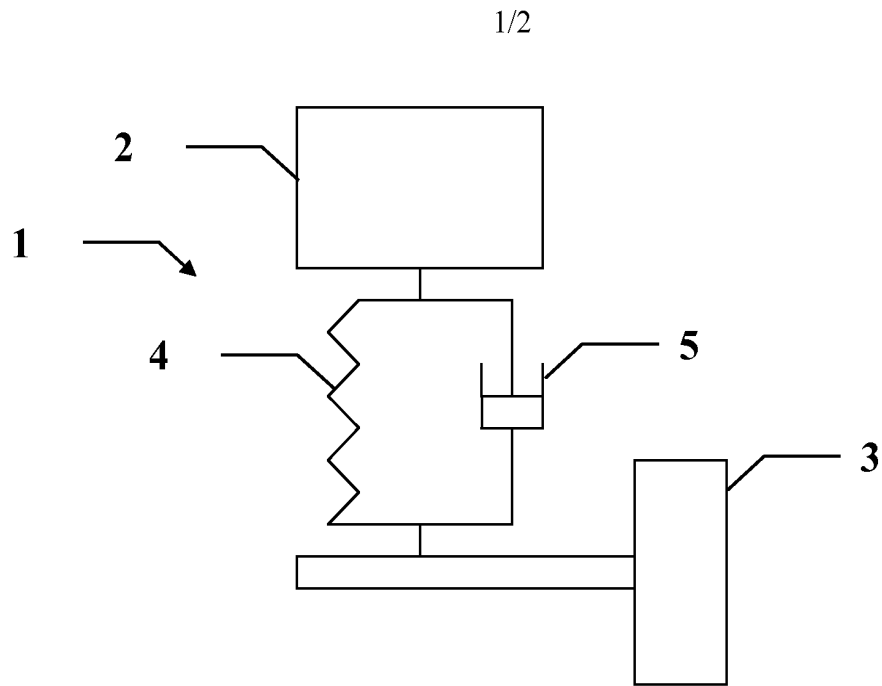


FIG. 1

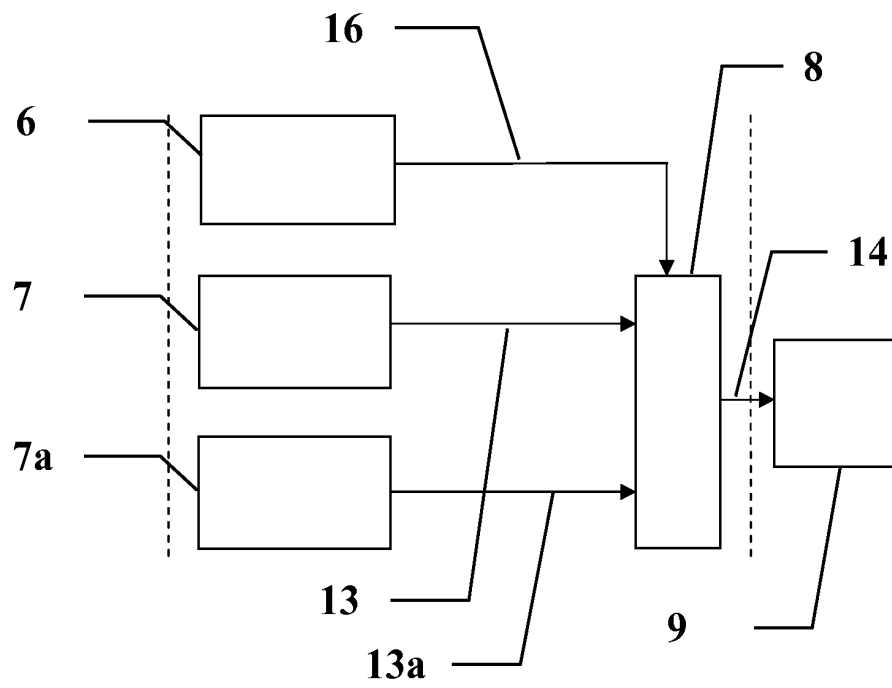


FIG. 2

2/2

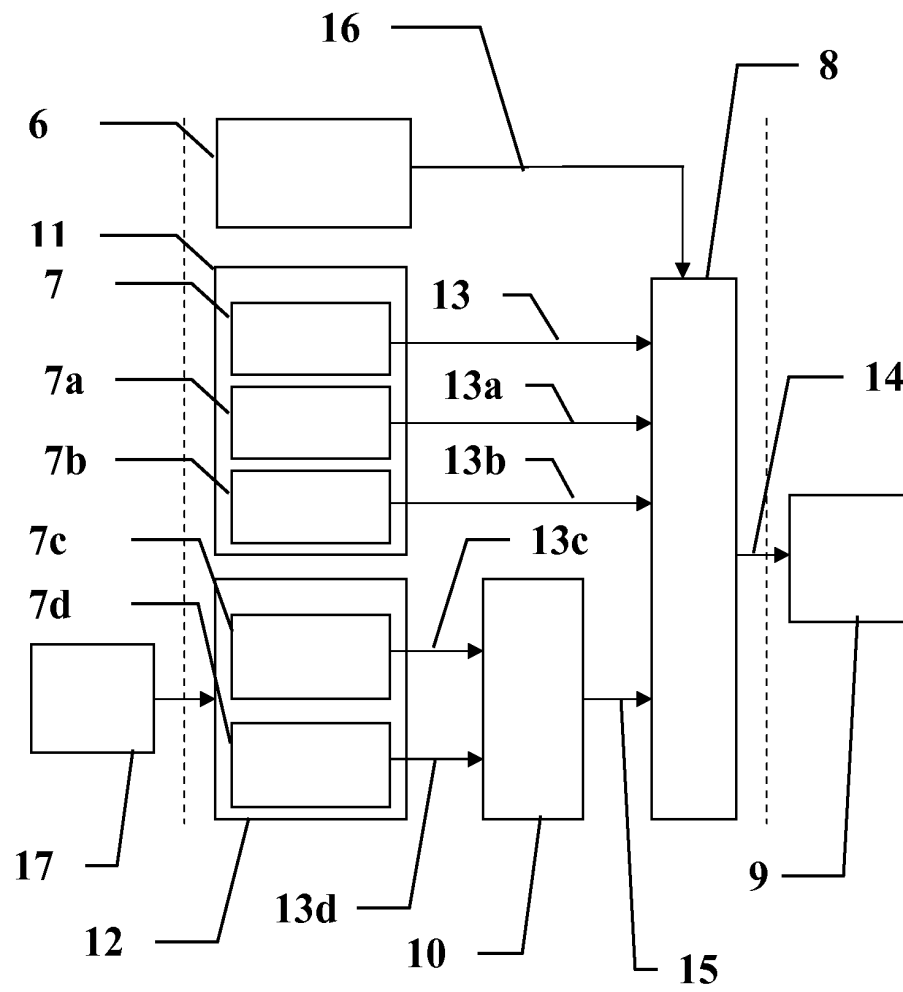


FIG. 3