

(19)



(11)

EP 3 063 401 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
19.05.2021 Bulletin 2021/20

(51) Int Cl.:
F02N 11/04^(2006.01) B62D 5/04^(2006.01)
B60W 10/06^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **14793225.5**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2014/052429

(22) Date de dépôt: **26.09.2014**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2015/063384 (07.05.2015 Gazette 2015/18)

(54) **VEHICULE AUTOMOBILE A REDEMARRAGE AMELIORE**

KRAFTFAHRZEUG MIT VERBESSERTEM NEUSTART

MOTOR VEHICLE WITH IMPROVED RESTARTING

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorité: **29.10.2013 FR 1360573**

(43) Date de publication de la demande:
07.09.2016 Bulletin 2016/36

(73) Titulaire: **PSA Automobiles SA**
78300 Poissy (FR)

(72) Inventeur: **BESSEGHAIR, Mehdi**
F-93310 Le Pre St Gervais (FR)

(56) Documents cités:
WO-A1-01/24339 WO-A1-2006/125872
US-A1- 2010 154 524 US-A1- 2011 160 965
US-B1- 7 631 626

EP 3 063 401 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] L'invention concerne l'arrêt et le redémarrage des moteurs à combustion de véhicules automobiles, notamment lorsque ceux-ci sont répétitifs comme dans le cas des véhicules à arrêt automatique du moteur lors des arrêts de déplacement du véhicule. De tels véhicules sont connus sous l'appellation anglo-américaine de « STT » pour « Stop and Start » ou « à arrêt et démarrage » en français.

[0002] Il est connu par exemple du document US7631626B1 de démarrer un moteur avec une machine électrique tournante, désignée démarreur. Pour un véhicule STT, lorsque le moteur est éteint, le véhicule entre en phase d'arrêt. Une telle phase d'arrêt est suivie d'un redémarrage à l'aide d'une machine électrique tournante telle qu'un alerno-démarreur ou encore un alternateur réversible. Afin de garantir une prestation optimale, les calculateurs véhicule nécessitent d'avoir en permanence certains paramètres de la machine tournante afin de vérifier sa fonctionnalité. Aujourd'hui, certains paramètres comme la température sont transmis par les calculateurs véhicule en récupérant cette information de température directement auprès de la machine tournante. Du fait que les machines tournantes ne disposent pas de mémoire, les paramètres de la machine tournante se réinitialisent à chaque phase d'arrêt du véhicule et l'information de température obtenue au redémarrage par le calculateur véhicule auprès de la machine tournante est une information erronée.

[0003] Le but de l'invention est de proposer un véhicule dans lequel une valeur fiable de température de la machine tournante soit disponible dans le véhicule au redémarrage de ce dernier. Un but additionnel de l'invention est de proposer un tel véhicule dans lequel cette valeur soit obtenue par des moyens qui soient peu coûteux et de mise en œuvre simple.

[0004] Ces buts sont atteints selon l'invention grâce à un véhicule automobile comprenant un moteur à combustion un calculateur moteur configuré pour piloter au moins un paramètre de combustion du moteur, une machine électrique tournante laquelle machine électrique tournante est une machine d'entraînement en rotation du moteur à combustion au démarrage et comprend un capteur mesurant une température de la machine électrique tournante, caractérisé en ce que le capteur de température et le calculateur moteur sont configurés de telle sorte qu'à une extinction du moteur à combustion le capteur de température fournit au calculateur moteur une valeur de température de la machine électrique tournante et le calculateur moteur réalise une estimation d'une valeur de température de la machine électrique tournante atteinte par la machine électrique tournante à un redémarrage du moteur à combustion par ladite machine électrique tournante postérieur à ladite extinction du moteur à combustion en utilisant pour cette estimation la température de la machine électrique tournante à l'extinction du moteur à combustion.

[0005] Avantageusement, le calculateur moteur est configuré pour estimer la valeur au redémarrage de la température de la machine électrique tournante en utilisant une valeur de durée d'extinction du moteur à combustion.

[0006] Avantageusement, le véhicule comprend un calculateur véhicule (6) pilotant au moins un paramètre d'un organe du véhicule lequel organe est distinct du moteur à combustion et le calculateur véhicule est configuré pour fournir la valeur de durée d'extinction du moteur à combustion au calculateur moteur.

[0007] Avantageusement, le calculateur moteur est configuré pour estimer la valeur au redémarrage de la température de la machine électrique tournante en utilisant une valeur de température ambiante.

[0008] Avantageusement, le véhicule comprend un calculateur véhicule pilotant au moins un paramètre d'un organe du véhicule lequel organe est distinct du moteur à combustion et le calculateur véhicule est configuré pour fournir la valeur de température ambiante au calculateur moteur.

[0009] Avantageusement, le calculateur moteur est configuré pour mémoriser au moins une valeur indicative d'un comportement thermique de la machine électrique tournante et établir à partir de cette valeur une loi de décroissance de température de la machine électrique tournante en fonction du temps.

[0010] Avantageusement, le calculateur moteur et la machine électrique tournante sont configurés pour que le calculateur moteur fournisse au redémarrage du véhicule la température estimée à la machine électrique tournante.

[0011] Avantageusement, la machine électrique tournante comporte un stator et la valeur estimée de température de la machine électrique tournante ainsi que la valeur de température de la machine électrique tournante à l'extinction du moteur à combustion sont des valeurs de température du stator de la machine électrique tournante.

[0012] Avantageusement, la machine électrique tournante est un alerno-démarreur.

[0013] D'autres caractéristiques, buts et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, faite en référence à la figure unique annexée, qui représente un ensemble de propulsion et de démarrage d'un véhicule automobile selon l'invention.

[0014] On a représenté sur la figure annexée un alerno-démarreur 1 et un bloc moteur 2. L'alerno-démarreur 1 est muni d'un capteur de température 3 lequel prélève la température du stator de l'alerno-démarreur. Un calculateur moteur 4 pilote les paramètres de combustion du moteur et notamment la quantité de carburant approvisionnée aux chambres de combustion à chaque cycle moteur.

[0015] Le calculateur moteur 4 est connecté au capteur de température de stator 3 par une liaison 5 de telle sorte que la température de stator est fournie au calculateur moteur 4 notamment lorsque le véhicule est en fonction-

nement. Un calculateur véhicule 6, également appelé BSI pour « boîtier de servitude intelligent » équipe le présent véhicule, lequel calculateur véhicule 6 a pour rôle de piloter un certain nombre d'organes du véhicules qui sont distincts du moteur à combustion, et également de prélever des données de fonctionnement de certains organes du véhicule autres que le moteur, tels qu'organes de climatisation, d'éclairage, batterie. Ainsi, à moteur tournant, l'alternateur 1 envoie en permanence au calculateur moteur 4 et au calculateur véhicule 6 la température du stator. La liaison 5 représentée par un trait simple symbolise ici un réseau LIN/CAN du véhicule pour « Local Interconnect Network / Controller Area Network » selon la locution anglo-américaine correspondant à « réseau d'interconnexion locale / réseau de zone à contrôleur » en français. L'alternateur 1 envoie donc cette valeur de température en continu au calculateur moteur 4 et au calculateur véhicule 6 via le réseau LIN/CAN.

[0016] Lors d'un arrêt du véhicule, que cet arrêt soit dû à un arrêt automatique du moteur à combustion en réponse à une immobilisation physique du véhicule, ou qu'il soit dû à une extinction à la commande manuelle par le conducteur, l'alternateur 1 envoie une dernière information de température dans la dernière trame LIN/CAN, avant de se mettre à l'arrêt. Le calculateur moteur 4 mémorise cette information sous forme d'une température miroir durant toute la phase de veille du véhicule, laquelle température miroir va être mise à profit lors du redémarrage du véhicule. Ainsi on utilise ici la mémoire du calculateur moteur 4 pour mémoriser la dernière température de l'alternateur 1 plutôt que de reconcevoir un alternateur avec une mémoire propre.

[0017] Au redémarrage du véhicule, soit par redémarrage automatique au moyen de l'alternateur 1 soit par redémarrage à la commande manuelle de redémarrage par le conducteur au moyen d'un démarreur, les calculateurs 4 et 6 se réinitialisent et le calculateur moteur 4 demande au calculateur véhicule 6 certaines informations comme la température ambiante et le temps d'endormissement du véhicule, lesquelles sont des informations disponibles dans le calculateur véhicule 6.

[0018] Le calculateur moteur 4 utilise ces informations pour calculer une température estimée du stator de l'alternateur 1. Ce calcul prend ici en compte les paramètres thermiques de l'alternateur 1 incluant par exemple sa résistivité thermique et le type de métal qui le constitue. Le calculateur moteur 4 établit à partir de ces paramètres une courbe de décroissance thermique du stator de l'alternateur 1 dans le temps. La température calculée est ensuite envoyée à l'alternateur 1 dans la première trame de réveil du réseau LIN/CAN symbolisé par la liaison 5

[0019] Le calculateur moteur 4 utilise donc la température mémorisée à l'arrêt du véhicule ainsi que les informations fournies par le calculateur véhicule 6 au redémarrage du véhicule pour calculer une température

estimée du stator. Le calculateur moteur 4 envoie ensuite cette température estimée à l'alternateur 1. L'alternateur 1 utilise cette température mise à jour par le calculateur moteur 4 comme référence pour continuer à estimer en continu sa température et envoyer l'information de température au contrôleur moteur 4.

[0020] Ainsi, on utilise ici la mémoire du calculateur moteur 4 pour sauvegarder un ou plusieurs paramètres dont la température de l'alternateur 1 avant la mise à l'arrêt du véhicule. De plus, on estime dans le calculateur moteur 4 une température théorique lors du redémarrage afin de servir de référence pour l'alternateur 1 lors de sa mise en route.

[0021] On a décrit ici un mode de réalisation dans lequel l'appareillage dont on mémorise la température est une machine électrique tournante d'entraînement du moteur à combustion aux fins de démarrage de celui-ci, tel qu'un alternateur ou un alternateur réversible. En variante, on mémorise et estime la température d'une machine électrique tournante qui peut être d'une autre nature, telle qu'un moteur électrique de propulsion du véhicule, un moteur électrique de direction assistée, ou encore un moteur électrique de climatisation. Dans de tels cas également, un tel dispositif permet de résoudre le problème de l'absence de mémoire morte ou mémoire ROM pour Read Only Memory selon la locution anglo-américaine sur de telles machines tournantes. Il est bien sûr possible d'ajouter de la mémoire dans la machine tournante mais pour des questions de coûts, une telle solution présente un intérêt limité par rapport au dispositif décrit ici qui repose sur une modification de programmation du calculateur moteur.

35 Revendications

1. Véhicule automobile comprenant un moteur à combustion (1,2,3,4) un calculateur moteur (4) configuré pour piloter au moins un paramètre de combustion du moteur (1,2,3,4), une machine électrique tournante (1) laquelle machine électrique tournante (1) est une machine d'entraînement en rotation du moteur à combustion (1,2,3,4) au démarrage et comprend un capteur (3) mesurant une température de la machine électrique tournante (1), **caractérisé en ce que** le capteur de température (3) et le calculateur moteur (4) sont configurés de telle sorte qu'à une extinction du moteur à combustion (1,2,3,4) le capteur de température (3) fournit au calculateur moteur (4) une valeur de température de la machine électrique tournante (1) et le calculateur moteur (4) réalise une estimation d'une valeur de température de la machine électrique tournante (1) atteinte par la machine électrique tournante (1) à un redémarrage du moteur à combustion (1,2,3,4) par ladite machine électrique tournante (1) postérieure à ladite extinction du moteur à combustion (1,2,3,4) en utilisant pour cette estimation la température de la machine élec-

- trique tournante (1) à l'extinction du moteur à combustion (1,2,3,4).
2. Véhicule automobile selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le calculateur moteur (4) est configuré pour estimer la valeur au redémarrage de la température de la machine électrique tournante (1) en utilisant une valeur de durée d'extinction du moteur à combustion (1,2,3,4).
 3. Véhicule automobile selon la revendication précédente, **caractérisé en ce qu'**il comprend un calculateur véhicule (6) pilotant au moins un paramètre d'un organe du véhicule lequel organe est distinct du moteur à combustion (1,2,3,4) et le calculateur véhicule (6) est configuré pour fournir la valeur de durée d'extinction du moteur à combustion (1,2,3,4) au calculateur moteur (4).
 4. Véhicule automobile selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le calculateur moteur (4) est configuré pour estimer la valeur au redémarrage de la température de la machine électrique tournante (1) en utilisant une valeur de température ambiante.
 5. Véhicule automobile selon la revendication précédente, **caractérisé en ce qu'**il comprend un calculateur véhicule (6) pilotant au moins un paramètre d'un organe du véhicule lequel organe est distinct du moteur à combustion (1,2,3,4) et le calculateur véhicule (6) est configuré pour fournir la valeur de température ambiante au calculateur moteur (4).
 6. Véhicule automobile selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le calculateur moteur (4) est configuré pour mémoriser au moins une valeur indicative d'un comportement thermique de la machine électrique tournante (1) et établir à partir de cette valeur une loi de décroissance de température de la machine électrique tournante (1) en fonction du temps.
 7. Véhicule automobile selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le calculateur moteur (4) et la machine électrique tournante (1) sont configurés pour que le calculateur moteur (4) fournisse au redémarrage du véhicule la température estimée à la machine électrique tournante (1).
 8. Véhicule automobile selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la machine électrique tournante (1) comporte un stator et la valeur estimée de température de la machine électrique tournante (1) ainsi que la valeur de température de la machine électrique tournante (1) à l'extinction du moteur à combustion (1,2,3,4) sont
- des valeurs de température du stator de la machine électrique tournante (1).
9. Véhicule automobile selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la machine électrique tournante (1) est un alternodémarreur.
- ## 10 Patentansprüche
1. Kraftfahrzeug mit einem Verbrennungsmotor (1,2,3,4), einem Motorcomputer (4), der konfiguriert ist, um mindestens einen Verbrennungsparameter des Motors (1,2,3,4) zu steuern, einer rotierenden elektrischen Maschine (1), die rotierende elektrische Maschine (1) ist eine Maschine zum Antreiben des Verbrennungsmotors (1,2,3,4) in Rotation beim Start und umfasst einen Sensor (3), der eine Temperatur der rotierenden elektrischen Maschine (1) misst, charakterisiert in dass der Temperatursensor (3) und der Motorcomputer (4) sind so konfiguriert, dass der Temperatursensor (3) beim Ausschalten des Verbrennungsmotors (1,2,3,4) den Motorcomputer (4) mit einem Temperaturwert der rotierenden elektrischen Maschine (1) und der Motorsteuerung versorgt Einheit (4) führt eine Abschätzung eines Wertes der Temperatur des Motors elektrischen Dreh (1) von der Maschine erhaltene elektrischen Dreh (1) zu einer Neustart Kraftmaschine (1,2,3,4) durch die rotierende elektrische Maschine (1) nach dem Verbrennungsmotor wird abgeschaltet (1,2,3,4) unter Verwendung der Schätzung für die Temperatur der elektrischen Maschine rotierend (1) zum Motor, der die Verbrennung (1,2,3,4).
 2. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Motorcomputer (4) so konfiguriert ist, auf einen Neustart der Temperatur der den Wert abzuschätzen rotierenden elektrischen Maschine (1) einen Wert der Dauer der Verwendung von Verbrennungs off - Motor (1,2,3,4).
 3. Kraftfahrzeug nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** es einen Fahrzeugcomputer (6) umfasst, der mindestens einen Parameter einer Komponente des Fahrzeugs steuert, wobei sich diese Komponente von dem Verbrennungsmotor (1,2,3,4) und dem Fahrzeug unterscheidet Der Computer (6) ist so konfiguriert, dass er den Motorcomputer (4) mit dem Wert für die Ausschaltzeit des Verbrennungsmotors (1,2,3,4) versorgt.
 4. Kraftfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Motorcomputer (4) konfiguriert ist, um den Wert beim Neustart der Temperatur der rotierenden elektrischen Maschine (1) unter Verwendung eines Um-

gebungstemperaturwerts zu schätzen.

5. Kraftfahrzeug nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** es einen Fahrzeugcomputer (6) umfasst, der mindestens einen Parameter einer Komponente des Fahrzeugs steuert, wobei sich diese Komponente von dem Verbrennungsmotor (1,2,3,4) und dem Fahrzeug unterscheidet Computer (6) konfiguriert ist, um den Lieferung des Umgebungstemperaturwertes zu dem Motorcomputer (4).
6. Kraftfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Motorcomputer (4) so konfiguriert ist, dass er mindestens einen Wert speichert, der ein thermisches Verhalten der rotierenden elektrischen Maschine (1) anzeigt, und aus diesem Wert ein Gesetz von festlegt Temperaturabfall der rotierenden elektrischen Maschine (1) in Abhängigkeit von der Zeit.
7. Kraftfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Motorcomputer (4) und die elektrische Rotationsmaschine (1) so konfiguriert sind, dass der Motorcomputer (4) beim Neustart des Fahrzeugs die geschätzte Temperatur liefert an der rotierenden elektrischen Maschine (1).
8. Kraftfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet dass** die rotierende elektrische Maschine (1) umfasst einen Stator und den geschätzten Temperaturwert der rotierenden elektrischen Maschine (1) als auch den Temperaturwert der elektrischen Maschine Rotations (1) zum Verbrennungsmotor ausgeschaltet ist (1,2,3,4) sind Werte Temperatur des Stators der rotierenden elektrischen Maschine (1).
9. Kraftfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die rotierende elektrische Maschine (1) ist ein Anlassergenerator.

Claims

1. Motor vehicle comprising a combustion engine (1,2,3,4) an engine computer (4) configured to control at least one combustion parameter of the engine (1,2,3,4), a rotating electrical machine (1) which rotary electric machine (1) is a machine for driving the combustion engine (1,2,3,4) in rotation at start-up and comprises a sensor (3) measuring a temperature of the rotary electric machine (1), **characterized in that** the temperature sensor (3) and the engine computer (4) are configured such that when the com-

bustion engine (1,2,3,4) is switched off, the temperature sensor (3) supplies the engine computer (4) with a temperature value of the rotating electrical machine (1) and the engine control unit (4) performs an estimation of a value of temperature of the engine electric rotary (1) obtained by the machine electric rotary (1) to a restart combustion engine (1,2,3,4) by said rotary electric machine (1) subsequent to said combustion engine is turned off (1,2,3,4) using the estimate for the temperature of the machine electric rotary (1) to the engine extinguishing combustion (1,2,3,4).

2. Motor vehicle according to Claim 1, **characterized in that** the engine computer (4) is configured to estimate the value on restarting of the temperature of the rotating electrical machine (1) using a value of the duration of the combustion off engine (1,2,3,4).
3. Motor vehicle according to the preceding claim, **characterized in that** it comprises a vehicle computer (6) controlling at least one parameter of a component of the vehicle which component is distinct from the combustion engine (1,2,3,4) and the vehicle computer (6) is configured to supply the combustion engine off time value (1,2,3,4) to the engine computer (4).
4. Motor vehicle according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the engine computer (4) is configured to estimate the value on restarting of the temperature of the rotating electrical machine (1) using an ambient temperature value.
5. Motor vehicle according to the preceding claim, **characterized in that** it comprises a vehicle computer (6) controlling at least one parameter of a component of the vehicle which component is distinct from the combustion engine (1,2,3,4) and the vehicle computer (6) is configured to supply the ambient temperature value to the engine computer (4).
6. Motor vehicle according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the engine computer (4) is configured to store at least one value indicative of a thermal behavior of the rotating electrical machine (1) and to establish from this value a law of temperature decrease of the rotating electrical machine (1) as a function of time.
7. Motor vehicle according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the engine computer (4) and the rotary electrical machine (1) are configured so that the engine computer (4) supplies, when the vehicle is restarted, the estimated temperature at the rotating electric machine (1).

8. Motor vehicle according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the rotary electric machine (1) comprises a stator and the estimated temperature value of the rotary electric machine (1) as well as the temperature value of the electric machine rotary (1) to the combustion engine is turned off (1,2,3,4) are values temperature of the stator of the rotary electric machine (1). 5
9. Motor vehicle according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the rotating electrical machine (1) is an alternator-starter. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

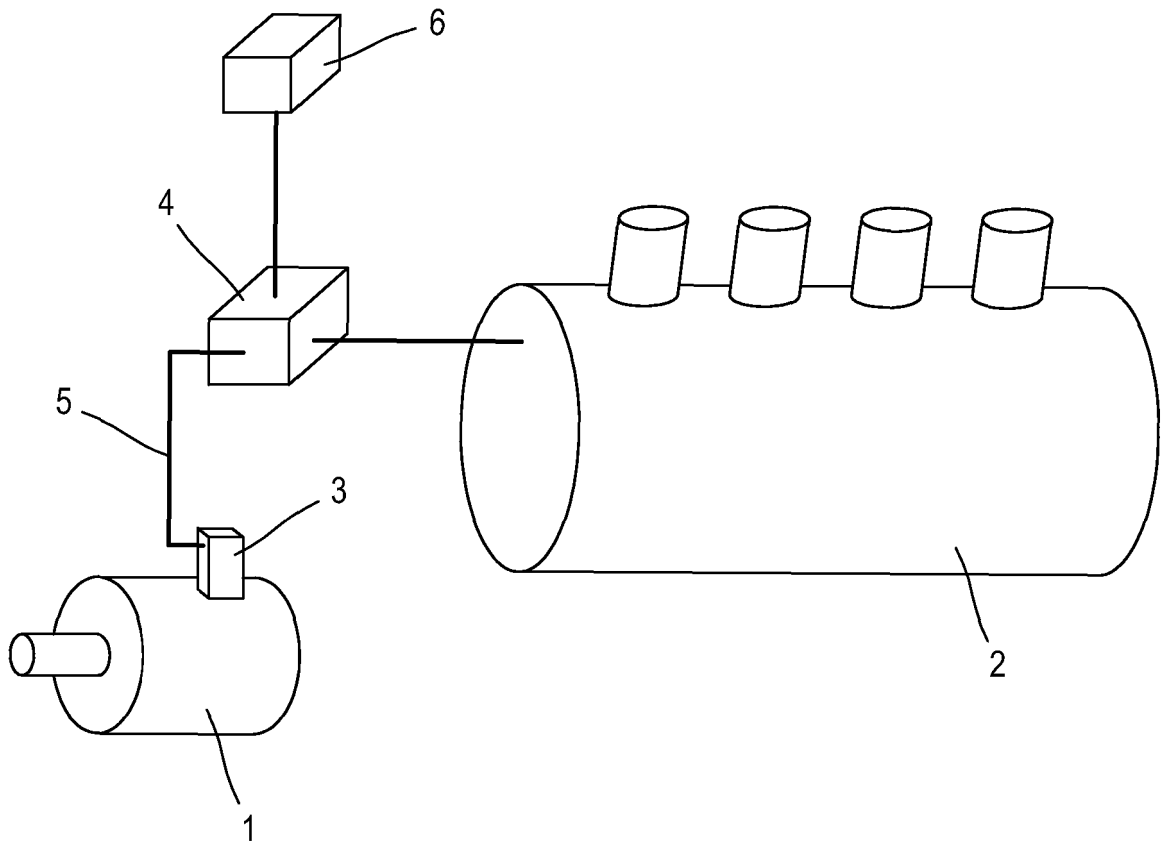


Figure unique

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- US 7631626 B1 [0002]