

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 068 399

21 N° d'enregistrement national : 17 55984

51 Int Cl⁸ : F 04 D 27/00 (2006.01), F 04 D 25/06

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 28.06.17.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 04.01.19 Bulletin 19/01.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : VALEO SYSTEMES DE CONTROLE
MOTEUR Société par actions simplifiée — FR.

72 Inventeur(s) : SURBLED KEVIN et SIEGWART
JEAN BAPTISTE.

73 Titulaire(s) : VALEO SYSTEMES DE CONTROLE
MOTEUR Société par actions simplifiée.

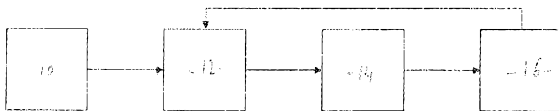
74 Mandataire(s) : VALEO SYSTEMES DE CONTROLE
MOTEUR Société par actions simplifiée.

54 PROCÉDE DE COMMANDE D'UN COMPRESSEUR ELECTRIQUE.

57 L'invention concerne un procédé de limitation de la
puissance consommée dans un compresseur à entraîne-
ment électrique dans un moteur à combustion internes suite
à une requête de puissance d'un calculateur du moteur,
comprenant les étapes suivantes :

Obtenir une information de consommation électrique
maximale disponible à partir d'un calculateur du moteur ;

Déterminer une consigne de couple maximum dispo-
nible pour l'entraînement en rotation d'une roue de compres-
sion du compresseur électrique corrélée à l'information de
consommation.



FR 3 068 399 - A1



PROCEDE DE COMMANDE D'UN COMPRESSEUR ELECTRIQUE

DOMAINE

La présente invention concerne un procédé de contrôle, plus spécifiquement de limitation de la puissance électrique d'alimentation d'un
5 compresseur électrique dans un moteur à combustion interne.

CONTEXTE

Dans le cas où la consigne de couple d'un moteur thermique varie brutalement et où la suralimentation du moteur visant à l'aider à suivre la consigne de couple, est uniquement obtenue grâce à un turbocompresseur,
10 le temps de réponse de ce dernier, encore appelé « turbolag », pose problème. Pour remédier à ce problème, différentes solutions sont connues, par exemple l'utilisation de plusieurs turbocompresseurs sélectivement actifs, d'un compresseur électrique ou encore d'un compresseur mécanique centrifuge.

15 Un compresseur électrique de suralimentation est classiquement mis en œuvre dans la ligne d'admission d'air d'un moteur à combustion thermique d'un véhicule automobile, en amont ou en aval d'un turbocompresseur. Il vise à augmenter la pression de l'air qui le traverse. Ce type de moteur est connu de l'état de la technique et ne sera pas décrit plus en détail.

20 L'utilisation d'un compresseur à fonctionnement électrique peut être envisagée pour différents besoins, allant de l'amélioration du temps de réponse global de la boucle d'air moteur, à l'augmentation du couple maximal moteur voire de la puissance spécifique d'un moteur thermique, en passant par l'amélioration de la dépollution ou encore le réchauffement des
25 gaz admis dans des conditions froides. Différentes architectures moteur peuvent ainsi être considérées en fonction des besoins requis pour lesquelles le compresseur électrique peut être placé à différents emplacements dans la boucle d'air du moteur : amont ou aval

turbocompresseur, amont ou aval système de refroidissement d'air de suralimentation, amont ou aval doseur d'air ou boîtier papillon, etc.

- Selon les conditions d'utilisation du compresseur électrique, sa consommation en énergie électrique peut varier pour fournir la puissance
- 5 demandée par le client. Classiquement, le fonctionnement du compresseur électrique est régulé sur une puissance aérodynamique à fournir, par le biais d'une demande ou requête de vitesse du client en dynamique en fonction des conditions aérodynamiques et des caractéristiques du compresseur. Toutefois, en fonction de l'état de son réseau électrique, plus
- 10 spécifiquement de son réseau électrique de puissance, il peut arriver que l'énergie électrique consommée par le compresseur électrique soit trop importante par rapport à l'énergie électrique réellement disponible, ce qui peut s'avérer dangereux pour le bon fonctionnement du réseau électrique du véhicule.
- 15 L'invention propose d'apporter une solution efficace, simple et économique aux problèmes précités.

RESUME DE L'INVENTION

La présente invention concerne tout d'abord un procédé de limitation de la puissance consommée dans un compresseur à entraînement électrique

20 dans un moteur à combustion internes suite à une requête de puissance d'un calculateur du moteur, comprenant les étapes suivantes :

- Obtenir une information de consommation électrique maximale disponible à partir d'un calculateur du moteur ;
 - Déterminer une consigne de couple maximum disponible pour
- 25 l'entraînement en rotation d'une roue de compression du compresseur électrique.

Selon l'invention, le procédé consiste à récupérer une information de consommation électrique maximale disponible pour faire fonctionner le compresseur électrique et à prendre en compte cette information pour

éviter que le fonctionnement du compresseur électrique n'impacte le bon fonctionnement du réseau électrique du véhicule embarquant le compresseur électrique. En limitant la puissance disponible au fonctionnement du compresseur électrique à une valeur de consigne, il est possible de réaliser une compression soit nominale lorsque la puissance de compression requise est inférieure à ce que le réseau électrique peut fournir ou bien partielle lorsque la puissance aérodynamique est limitée de manière effective par la puissance électrique disponible.

La corrélation entre la consigne de couple maximum et l'information de consommation électrique maximale disponible peut consister en une corrélation de puissance ou de courant maximum à ne pas dépasser. On comprend aisément que cette information peut évoluer dynamiquement.

Selon une autre caractéristique de l'invention, l'information de consommation électrique maximale disponible est une corrélation préétablie pour ledit moteur en fonction de paramètres de fonctionnement du moteur.

Egalement, le procédé consiste à ajuster la consigne de couple maximum selon les étapes suivantes :

- Mesurer la puissance réellement consommée par la mise en rotation de la roue du compresseur, puis à
- Augmenter la valeur de la consigne de couple maximum disponible si la valeur de puissance consommée est inférieure à la puissance disponible déduite de l'information de consommation électrique maximale disponible ou diminuer la valeur de la consigne de couple maximum disponible si la valeur de puissance consommée est supérieure à la puissance disponible déduite de l'information de consommation électrique maximale disponible.

L'invention sera mieux comprise et d'autres détails, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante faite à titre d'exemple non limitatif en référence aux dessins annexés.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

- la figure 1 est un graphe représentant l'évolution de la puissance en l'absence de régulation de la puissance consommée ;
- la figure 2 est une représentation des étapes du procédé selon l'invention.

DESCRIPTION DETAILLEE

Comme évoqué précédemment, une requête de puissance trop importante de la part du compresseur électrique peut impacter fortement la stabilité du réseau électrique du véhicule. La figure 1 représente la puissance consommée en fonction du temps. Ainsi, pour une puissance demandée P2, on peut observer que le compresseur électrique peut consommer une puissance P1 supérieure proche d'une valeur seuil P1' critique qui pourrait conduire à un effondrement du réseau électrique du véhicule.

On constate également que les oscillations de puissance consommées sont relativement importantes et que celles-ci peuvent impacter le fonctionnement du réseau électrique.

L'organigramme représenté en figure 2 illustre les étapes principales du procédé selon l'invention. Celui-ci comprend en premier lieu la réception en 10 d'une information de consommation électrique maximale disponible à partir d'un calculateur du moteur. Cette information fournie par un fabricant d'un véhicule destiné à être équipé d'un compresseur électrique peut consister par exemple en une information de courant ou de puissance électrique maximale disponible.

On mesure en 12 une valeur donnée de voltage pour le fonctionnement de la roue du compresseur électrique. A cette valeur est associée une valeur de couple pour l'entraînement en rotation de la roue du compresseur électrique. Cette valeur de couple est obtenue à partir de paramètres de fonctionnement du moteur électrique du compresseur contenus en base de

données. Cette valeur de couple est ensuite donnée en consigne au compresseur électrique en 14.

Selon l'invention, la consigne de couple 14 envoyée au compresseur électrique est déterminée à partir d'une valeur seuil de puissance disponible fonction de l'état du réseau électrique du véhicule, ce qui évite toute panne par surconsommation d'électricité de la part du compresseur électrique.

La corrélation entre la consigne de couple maximum et l'information de consommation électrique maximale disponible peut consister en une corrélation de puissance.

Lors du fonctionnement du compresseur électrique, des moyens de mesure en 16 permettent de mesurer en temps réel la puissance électrique réellement consommée par le compresseur électrique. Cette information est retournée en 12 de manière à réaliser un ajustement de la consigne de couple.

Ainsi, le procédé consiste à augmenter la valeur de la consigne de couple maximum disponible si la valeur de puissance consommée est inférieure à la puissance disponible déduite de l'information de consommation électrique maximale disponible ou diminuer la valeur de la consigne de couple maximum disponible si la valeur de puissance consommée est supérieure à la puissance disponible déduite de l'information de consommation électrique maximale disponible.

De cette manière, il est possible d'ajuster la valeur de consigne de couple au plus près de la puissance électrique disponible pour le fonctionnement du compresseur électrique, permettant ainsi d'avoir la meilleure compression possible.

REVENDICATIONS

1. Procédé de limitation de la puissance consommée dans un compresseur à entraînement électrique dans un moteur à combustion interne suite à une requête de puissance d'un calculateur du moteur, comprenant les étapes suivantes :

- Obtenir une information de consommation électrique maximale disponible à partir d'un calculateur du moteur ;
- Déterminer une consigne de couple maximum disponible pour l'entraînement en rotation d'une roue de compression du compresseur électrique corrélée à l'information de consommation.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'information de consommation électrique maximale disponible est une information de courant ou de puissance électrique.

3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la corrélation entre la consigne de couple maximum et l'information de consommation électrique maximale disponible est une corrélation préétablie pour ledit moteur en fonction de paramètres de fonctionnement du moteur.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il consiste à ajuster la consigne de couple maximum selon les étapes suivantes :

- Mesurer la puissance réellement consommée par la mise en rotation de la roue du compresseur, puis à
- Augmenter la valeur de la consigne de couple maximum disponible si la valeur de puissance consommée est inférieure à la puissance disponible déduite de l'information de consommation électrique maximale disponible ou diminuer la valeur de la consigne de couple maximum disponible si la valeur de puissance consommée est supérieure à la puissance disponible déduite de l'information de consommation électrique maximale disponible.

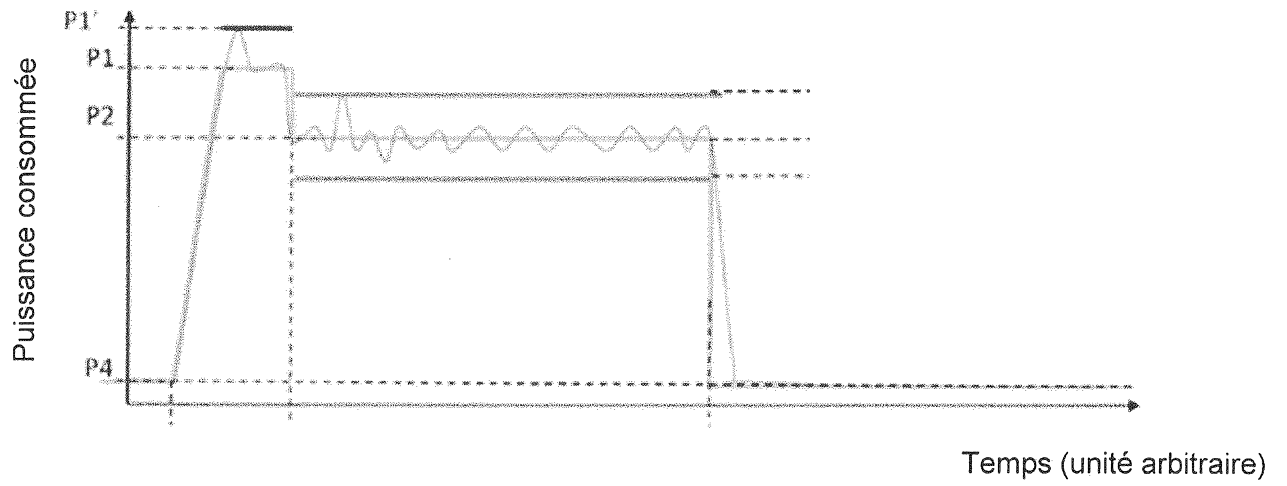


Fig. 1

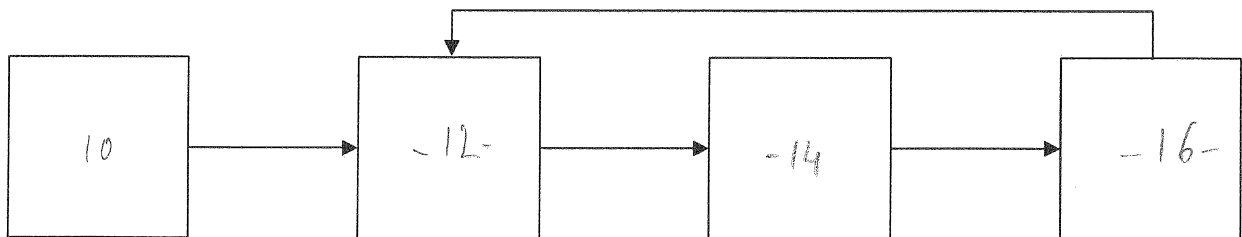


Fig. 2



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FA 840394
FR 1755984

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	WO 2015/097438 A1 (VALEO AIR MAN UK LTD [GB]) 2 juillet 2015 (2015-07-02) * page 3, ligne 23 - page 4, ligne 12 * * page 5, ligne 23 - page 6, ligne 12 * * page 14, lignes 21-28 * * figure 1 * * figure 4 *	1-4	F04D27/00 F04D25/06
X	----- JP 2012 167634 A (IHI CORP) 6 septembre 2012 (2012-09-06) * alinéas [0032], [0033] *	1-4	
X	----- DE 102 23 810 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 11 décembre 2003 (2003-12-11) * alinéa [0003] * * alinéa [0021] *	1-4	
X	----- WO 2016/009130 A1 (VALEO SYS CONTROLE MOTEUR SAS [FR]) 21 janvier 2016 (2016-01-21) * page 2, lignes 14-17 * * page 3, lignes 21-35 * * page 6, lignes 17-22 * * page 8, lignes 1-10 * -----	1-4	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) F04D F02B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
7 mars 2018		de Verbigier, L	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		
		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1755984 FA 840394**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **07-03-2018**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2015097438 A1	02-07-2015	CN 106460650 A	22-02-2017
		EP 3092386 A1	16-11-2016
		GB 2521657 A	01-07-2015
		JP 2017503463 A	26-01-2017
		KR 20160104020 A	02-09-2016
		US 2016329855 A1	10-11-2016
		WO 2015097438 A1	02-07-2015

JP 2012167634 A	06-09-2012	AUCUN	

DE 10223810 A1	11-12-2003	AUCUN	

WO 2016009130 A1	21-01-2016	CN 106716766 A	24-05-2017
		EP 3170242 A1	24-05-2017
		FR 3023992 A1	22-01-2016
		US 2017210310 A1	27-07-2017
		WO 2016009130 A1	21-01-2016
