

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :

2 942 004

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national :

09 50777

⑤1 Int Cl⁸ : F 02 F 1/42 (2006.01), F 02 F 1/36, F 01 N 7/10, 3/02,
F 02 M 35/10, F 02 B 37/00

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 06.02.09.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 13.08.10 Bulletin 10/32.

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 :

⑦1 Demandeur(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES
SA Société anonyme — FR.

⑦2 Inventeur(s) : DORE MARTIAL.

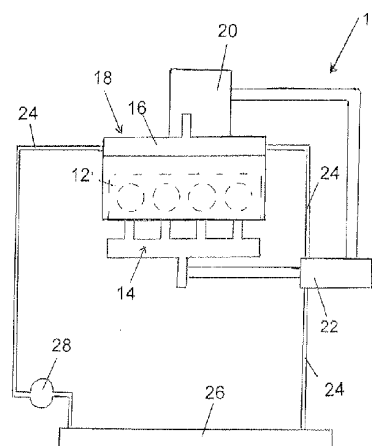
⑦3 Titulaire(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES
SA Société anonyme.

⑦4 Mandataire(s) : PSA PEUGEOT CITROEN.

⑤4 MOTEUR AVEC UN COLLECTEUR D'ÉCHAPPEMENT INTÉGRÉ À LA CULASSE.

⑤7 L'invention se rapporte à un moteur (10) comprenant
une culasse (18), un collecteur (16) d'échappement intégré
dans la culasse (18), un turbocompresseur (20) fournissant
de l'air suralimenté au moteur, un refroidisseur (22) d'air su-
ralimenté, un circuit (24) de refroidissement du refroidisseur
(22) d'air suralimenté, le circuit (24) de refroidissement re-
froidissant aussi le collecteur (16).

L'invention permet d'assurer un bon refroidissement du
collecteur d'échappement intégré dans la culasse avec un
encombrement minimal.



FR 2 942 004 - A1



MOTEUR AVEC UN COLLECTEUR D'ÉCHAPPEMENT INTEGRE A LA CULASSE

5 [0001] La présente invention concerne un moteur avec un collecteur d'échappement intégré à la culasse.

[0002] Un moteur monté dans un véhicule automobile convertit l'énergie issue de la combustion du carburant en énergie mécanique. L'efficacité de la combustion dépend notamment des proportions du mélange entre le carburant et l'air. L'emploi de la suralimentation permet par exemple la combustion de plus de carburant dans le
10 moteur. Un moteur suralimenté est muni d'un ou de plusieurs turbocompresseurs qui permettent d'augmenter la densité de l'air admis au niveau de chacun des cylindres. La température de l'air comprimé est généralement réduite pour augmenter le rendement de la suralimentation. La réduction de température de l'air comprimé peut
15 se faire généralement à l'aide d'un circuit de refroidissement de basse température, constitué d'un radiateur, d'une pompe et d'un échangeur thermique. Le radiateur et la pompe se trouvent généralement en face avant véhicule. L'échangeur est quant à lui embarqué sur le moteur.

[0003] Le moteur peut aussi comporter un collecteur d'échappement intégré dans la
20 culasse comme il est connu du document JP-A-2005188352. Le collecteur et la culasse sont généralement réalisés en un alliage d'aluminium à refroidir. Cela peut impliquer notamment l'utilisation de pompes, d'échangeurs ce qui représente un fort encombrement pour l'environnement situé sous le capot du véhicule. Il est ainsi souhaitable de pouvoir diminuer l'encombrement de l'environnement situé sous le
25 capot du véhicule, notamment en ce qui concerne le refroidissement du collecteur et de la culasse.

[0004] Le document JP-A-1182560 décrit une structure de culasse d'un moteur avec un turbocompresseur.

[0005] Le document US-A-2005/0087154 décrit une culasse pour un moteur à
30 combustion interne comprenant une chemise de refroidissement inférieure et une chemise de refroidissement supérieure. La chemise de refroidissement inférieure a une circulation du premier flux de refroidissement en communication fluidique avec

une circulation de flux de refroidissement d'un bloc cylindre dudit moteur. La chemise de refroidissement supérieure a une circulation du deuxième flux de refroidissement en communication fluide avec ladite circulation de flux de refroidissement de ladite chemise de refroidissement inférieure. Une tubulure d'échappement est agencée
5 entre ladite chemise de refroidissement inférieure et ladite chemise de refroidissement supérieure.

[0006] Mais, aucun des documents précités ne diminue efficacement l'encombrement lié au refroidissement du collecteur d'échappement qui est intégré dans la culasse.

10 [0007] Il existe donc un besoin pour un moteur permettant un bon refroidissement d'un collecteur d'échappement intégré dans la culasse avec un encombrement minimal.

[0008] Pour cela, l'invention propose un moteur comprenant une culasse, un collecteur d'échappement intégré dans la culasse, un turbocompresseur fournissant
15 de l'air suralimenté au moteur, un refroidisseur d'air suralimenté, un circuit de refroidissement du refroidisseur d'air suralimenté, le circuit de refroidissement refroidissant aussi le collecteur.

[0009] Dans une variante, le refroidisseur d'air suralimenté est alimenté en série avec le collecteur d'échappement.

20 [0010] Dans une variante, le refroidisseur d'air suralimenté est alimenté en parallèle avec le collecteur d'échappement.

[0011] Dans une variante, le circuit de refroidissement comprend un échangeur thermique refroidissant le fluide de refroidissement.

[0012] Dans une variante, le moteur comprend une pompe électrique assurant la
25 circulation du fluide de refroidissement dans le circuit de refroidissement.

[0013] Dans une variante, le circuit de refroidissement du refroidisseur d'air suralimenté est le premier circuit, le moteur comprenant en outre un deuxième circuit de refroidissement de la culasse.

[0014] Dans une variante, les fluides de refroidissement sont de l'eau ou de l'eau additionnée de glycol.

[0015] L'invention a également pour objet un véhicule comprenant le moteur défini précédemment.

5 [0016] Dans une variante, le véhicule comprend en outre un échangeur thermique en façade avant du véhicule, le circuit de refroidissement du refroidisseur d'air suralimenté et du collecteur étant relié à l'échangeur thermique.

[0017] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit des modes de réalisation de l'invention, donnés à
10 titre d'exemple uniquement et en références aux dessins qui montrent :

- figure 1, une vue schématique d'un moteur de véhicule

[0018] Il est proposé un moteur comprenant une culasse et un collecteur d'échappement intégré dans la culasse. Le moteur comporte en outre un turbocompresseur fournissant de l'air suralimenté au moteur et un circuit de
15 refroidissement d'un refroidisseur d'air suralimenté. Le circuit de refroidissement refroidit aussi le collecteur.

[0019] Le circuit de refroidissement pour refroidir l'air suralimenté correspond au circuit de refroidissement de basse température du moteur et est utilisé pour refroidir le collecteur d'échappement. Le collecteur d'échappement est donc bien refroidi. De
20 plus, le circuit de refroidissement est déjà existant sur les véhicules. De ce fait, l'encombrement du moteur est réduit. Le moteur proposé permet ainsi d'assurer un bon refroidissement du collecteur d'échappement intégré dans la culasse avec un encombrement minimal.

[0020] La figure 1 illustre une vue schématique de moteur 10. Le moteur 10 peut
25 notamment être un moteur Diesel ou essence.

[0021] Le moteur 10 comprend une ou plusieurs chambres 12 de combustion situées entre un collecteur 14 d'admission et un collecteur 16 d'échappement. Le collecteur 14 d'admission reçoit de l'air à introduire dans la chambre 12 de combustion. Du carburant est également injecté dans la chambre 12 de combustion

généralement par une buse d'injection qui n'est pas représentée sur la figure 1. Le collecteur 14 d'admission comporte également un répartiteur, (repérage sur figure à revoir, 18 déjà attribué à la culasse), d'air en entrée de la chambre 12 de combustion. Le répartiteur, (repérage sur figure à revoir, 18 déjà attribué à la culasse), permet de
5 répartir l'air dans chacun des cylindres du moteur 10. Le collecteur 16 d'échappement reçoit les émissions de gaz produites par la combustion et les dirige vers un catalyseur d'échappement non représenté. Le catalyseur traite les émissions produites par la combustion avant expulsion vers l'atmosphère extérieure.

[0022] Une culasse 18 est placée au-dessus des chambres 12 de combustion
10 comme l'indiquent les pointillés utilisés pour représenter les chambres 12 sur la figure 1. La culasse 18 assure notamment un rôle de protection des chambres 12. Pour diminuer l'encombrement du moteur 10, le collecteur 16 d'échappement est intégré dans la culasse 18. Cela impose des contraintes thermiques plus importantes sur le collecteur 16 par rapport aux cas dans lesquels le collecteur 16 n'est pas intégré dans
15 la culasse 18. Pour pallier à un tel problème, un meilleur refroidissement du collecteur 16 est généralement permis par l'utilisation d'éléments plus encombrants pour le refroidissement de la culasse impliquant un re-dimensionnement de la façade avant du véhicule.

[0023] Le moteur 10 comprend en outre un turbocompresseur 20 qui fournit de l'air
20 suralimenté au collecteur 14 d'admission. Dans une configuration dans laquelle le collecteur est intégré dans la culasse 18, le turbocompresseur 20 est généralement directement placé à côté de la culasse 18 comme l'illustre la figure 1. Le turbocompresseur 20 permet d'augmenter la densité de l'air admis au niveau de chacune des chambres 12 de combustion. Cela permet la combustion de plus de
25 carburant ce qui augmente la puissance du moteur 10.

[0024] Pour améliorer un tel effet, il est utile d'abaisser la température de l'air
suralimenté issu du turbocompresseur 20. Un refroidisseur 22 d'air suralimenté permet de réaliser la réduction de température de l'air suralimenté. Le refroidisseur 22 d'air suralimenté est refroidi par un circuit 24 de refroidissement. Le circuit 24 de
30 refroidissement refroidit aussi le collecteur 16.

[0025] Ainsi, le circuit 24 de refroidissement refroidit efficacement à la fois le refroidisseur 22 d'air suralimenté et le collecteur 16. Cela limite le risque thermique lié à l'intégration du collecteur d'échappement dans la culasse. Le circuit 24 refroidissant deux éléments au lieu d'un comme dans les véhicules classiques, cela permet de
5 réduire l'encombrement du moteur 10. Cela permet entre autre que l'intégration du collecteur 16 dans la culasse 18 n'entraîne pas de redimensionnement de la façade avant.

[0026] Selon l'exemple de la figure 1, le refroidisseur 22 d'air suralimenté est alimenté en série avec le collecteur 16 d'échappement. D'autres configurations
10 peuvent aussi être envisagées. Ainsi, selon une alimentation en parallèle du refroidisseur 22 d'air suralimenté et du collecteur 16, une partie du fluide de refroidissement circulant dans le circuit 24 est prélevée pour refroidir le collecteur 16. De telles configurations ont l'avantage d'être simple à mettre en œuvre, notamment parce que peu de conduits supplémentaires pour faire circuler le fluide de
15 refroidissement dans le collecteur 16 sont utilisées.

[0027] Le circuit 24 de refroidissement peut comprendre en outre un échangeur 26 thermique refroidissant le fluide de refroidissement. Le fluide de refroidissement circulant dans le circuit 24 de refroidissement peut être de l'eau ou de l'eau additionnée de glycol. L'échangeur 26 est placé en façade avant du véhicule. Cela
20 permet d'obtenir un bon contact thermique entre le fluide de refroidissement dans l'échangeur 26 et l'air frais provenant de l'extérieur ce qui facilite le refroidissement du fluide de refroidissement.

[0028] Le moteur 10 peut également comporter une pompe 28 électrique assurant la circulation du fluide de refroidissement dans le circuit 24 de refroidissement. Selon
25 l'exemple de la figure 1, la pompe 28 est positionnée en série dans le circuit 24.

[0029] Le moteur 10 peut aussi comporter un deuxième circuit de refroidissement non représenté sur la figure 1, le premier circuit de refroidissement étant le circuit 24 de refroidissement du refroidisseur 22 d'air suralimenté. Le deuxième circuit refroidit la culasse 18. Le fluide de refroidissement circulant dans le deuxième circuit de
30 refroidissement peut être de l'eau ou de l'eau additionnée de glycol.

[0030] Le refroidissement de la culasse 18 peut ainsi se faire efficacement à l'aide de deux circuits de refroidissement distincts. Le premier circuit 24 de refroidissement correspondant au circuit de refroidissement du refroidisseur d'air suralimenté permet de refroidir le collecteur 16 intégré dans la culasse 18. Le deuxième circuit de refroidissement refroidit la culasse 18, et en particulier la partie de la culasse 18 qui n'est pas refroidi par le premier circuit 24 de refroidissement.

REVENDICATIONS

1. Un moteur (10) comprenant une culasse (18), un collecteur (16) d'échappement intégré dans la culasse (18), un turbocompresseur (20) fournissant de l'air suralimenté au moteur, un refroidisseur (22) d'air suralimenté, un circuit (24) de refroidissement du refroidisseur (22) d'air suralimenté, le circuit (24) de refroidissement refroidissant aussi le collecteur (16).
2. Le moteur (10) selon la revendication 1, dans lequel le refroidisseur (22) d'air suralimenté est alimenté en série avec le collecteur (16) d'échappement.
3. Le moteur (10) selon la revendications 1, dans lequel le refroidisseur (22) d'air suralimenté est alimenté en parallèle avec le collecteur (16) d'échappement.
4. Le moteur (10) selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel le circuit (24) de refroidissement comprend un échangeur (26) thermique refroidissant le fluide de refroidissement.
5. Le moteur (10) selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel le moteur (10) comprend une pompe (28) électrique assurant la circulation du fluide de refroidissement dans le circuit (24) de refroidissement.
6. Le moteur (10) selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel le circuit (24) de refroidissement du refroidisseur (22) d'air suralimenté est le premier circuit, le moteur (10) comprenant en outre un deuxième circuit de refroidissement de la culasse (18).
7. Le moteur (10) selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel les fluides de refroidissement sont de l'eau ou de l'eau additionnée de glycol.
8. Véhicule comprenant le moteur selon l'une des revendications 1 à 7.
9. Véhicule selon la revendication 8 comprenant en outre un échangeur thermique en façade avant du véhicule, le circuit de refroidissement du refroidisseur (22) d'air suralimenté et du collecteur étant relié à l'échangeur thermique.

1/1

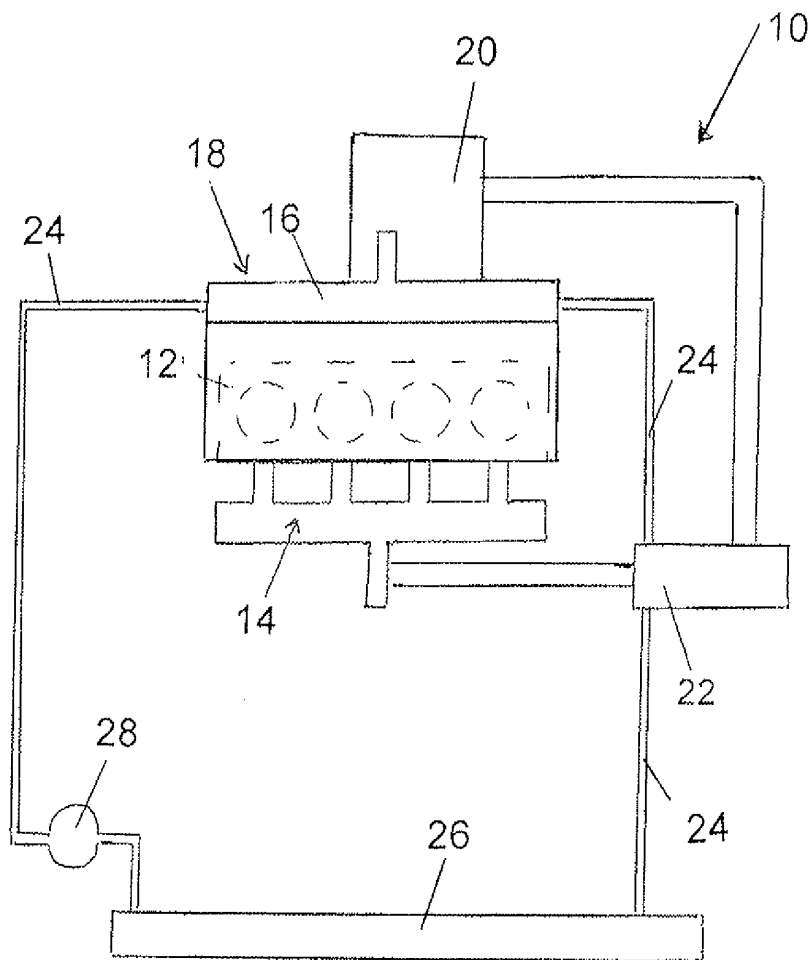


Fig. 1



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 719128
FR 0950777

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 5 095 704 A (NAGURA TAKAHIRO [JP] ET AL) 17 mars 1992 (1992-03-17) * colonne 3, ligne 11-20 * * figures *	1-9	F02F1/42 F02F1/36 F01N7/10 F01N3/02 F02M35/10 F02B37/00
A	WO 2005/073535 A1 (BEHR GMBH & CO KG [DE]; MUELLER ROLF [DE]; PANTOW EBERHARD [DE]) 11 août 2005 (2005-08-11) * figures *	6	
X	JP 2006 194227 A (TOYOTA MOTOR CORP) 27 juillet 2006 (2006-07-27) * figures *	1-9	
A	FR 2 914 357 A1 (RENAULT SAS [FR]) 3 octobre 2008 (2008-10-03) * figures *	6	
L	US 2009/130928 A1 (TAYLOR CHRISTOPHER J [US]; REID TIMOTHY S [US]; DAVIS RICHARD A [US];) 21 mai 2009 (2009-05-21)	1-9	
L	US 2009/120418 A1 (EIBL RUEDIGER [DE]; WITT ANDREAS [DE]; REULEIN CLAUS [DE]; SCHRECK CLA) 14 mai 2009 (2009-05-14)	1-9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) F02F F01N
A	TURNER J W G ET AL: "Improving Fuel Economy in a Turbocharged DISI Engine Already Employing Integrated Exhaust Manifold Technology and Variable Valve Timing" SAE REPORT 2008-01-2449,, no. 2008-01-2449, 10 juin 2008 (2008-06-10), pages P1-P15, XP008113221 [extrait le 2009-10-12] * le document en entier *	1-9	
		-/--	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
19 octobre 2009		Matray, J	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 719128
FR 0950777

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		
A	COLTMAN D ET AL: "Project Sabre: A Close-Spaced Direct Injection 3-Cylinder Engine With Synergistic Technologies to Achieve Low CO2 Output" SAE REPORT 2008-01-0138,, no. 2008-01-0138, 1 janvier 2008 (2008-01-01), pages 87-104, XP008113222 [extrait le 2009-10-12] * le document en entier * -----	1-9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
19 octobre 2009		Matray, J	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0950777 FA 719128**

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 **19-10-2009**

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
US 5095704	A	17-03-1992	JP 1182560 A	20-07-1989
			JP 2709815 B2	04-02-1998
			US 4993227 A	19-02-1991

WO 2005073535	A1	11-08-2005	BR PI0507331 A	03-07-2007
			CN 1914412 A	14-02-2007
			DE 102005004778 A1	18-08-2005
			EP 1716325 A1	02-11-2006
			JP 2007519853 T	19-07-2007
			US 2007277523 A1	06-12-2007

JP 2006194227	A	27-07-2006	AUCUN	

FR 2914357	A1	03-10-2008	WO 2008132369 A1	06-11-2008

US 2009130928	A1	21-05-2009	AUCUN	

US 2009120418	A1	14-05-2009	DE 102007053126 A1	20-05-2009
