

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015年7月23日(23.07.2015)



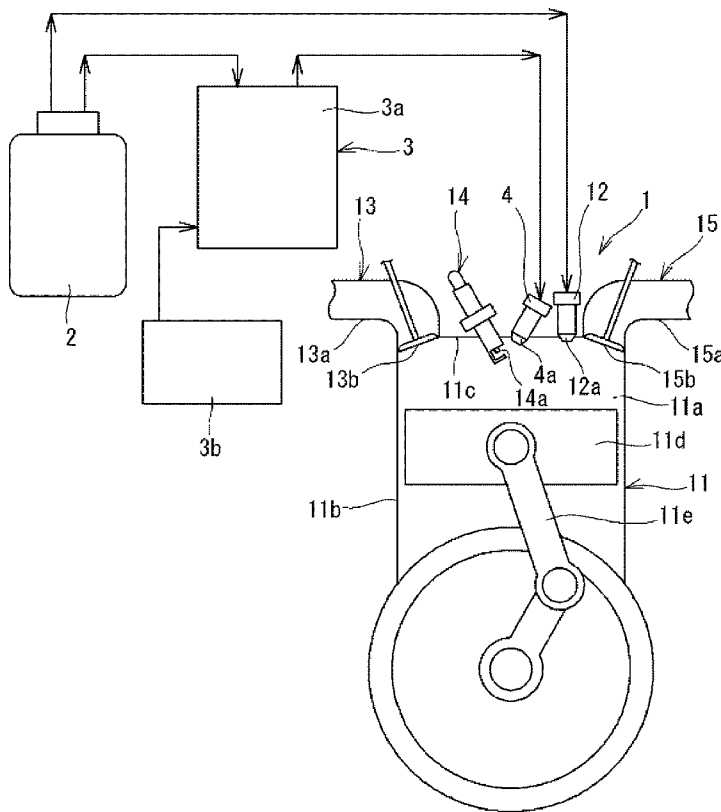
(10) 国際公開番号
WO 2015/107972 A1

- (51) 国際特許分類:
F02M 25/00 (2006.01) F02D 19/08 (2006.01)
F02B 23/10 (2006.01) F02D 41/02 (2006.01)
F02D 19/02 (2006.01) F02M 21/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/050363
- (22) 国際出願日: 2015年1月8日(08.01.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-006107 2014年1月16日(16.01.2014) JP
- (72) 発明者; および
- (71) 出願人: 荒木 信哉 (ARAKI, Shinya) [JP/JP]; 〒6752354 兵庫県加西市山下町4-0-1番地 Hyogo (JP).
- (72) 発明者: 岩井 好朗 (IWAI, Yoshiro); 〒6752443 兵庫県加西市笹倉町4-0-0番地の1 Hyogo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人サンクレスト国際特許事務所 (SUNCREST PATENT AND TRADEMARK ATTORNEYS); 〒650023 兵庫県神戸市中央区栄町通四丁目1番11号 Hyogo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

[続葉有]

(54) Title: AMMONIA ENGINE

(54) 発明の名称: アンモニアエンジン



(57) Abstract: Provided is an ammonia engine that can have increased combustion efficiency. The ammonia engine, in which liquid ammonia is supplied into a combustion chamber (11a) of a cylinder (11) as fuel, is provided with: a hydrogen gas generation device (3) that generates high-pressure hydrogen gas by reacting the liquid ammonia and a metal hydride; and a hydrogen gas supply device (4) that supplies the high-pressure hydrogen gas generated by the hydrogen gas generation device (3) into the combustion chamber (11a).

(57) 要約: 燃焼効率を向上させることができるアンモニアエンジンを提供する。シリンダ11の燃焼室11a内に液体アンモニアが燃料として供給されるアンモニアエンジンは、液体アンモニアと金属水素化物とを反応させて高圧の水素ガスを発生させる水素ガス生成装置3と、水素ガス生成装置3により発生した高圧の水素ガスを燃焼室11a内に供給する水素ガス供給装置4とを備えている。

WO 2015/107972 A1

ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 添付公開書類:
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, — 國際調查報告 (條約第 21 條(3))
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称：アンモニアエンジン

技術分野

[0001] 本発明は、アンモニアを燃料とするアンモニアエンジンに関する。

背景技術

[0002] 近年、地球温暖化防止などの環境保全の観点から、再生可能な燃料を用いたエンジンとして、アンモニアを燃料としたアンモニアエンジンが着目されている。しかし、このアンモニアエンジンでは、燃料であるアンモニアが難燃性であるため、アンモニアを燃え易くするための工夫が必要になる。このため、従来のアンモニアエンジンは、燃焼室に複数の点火プラグを配置し、これらの点火プラグによって複数の箇所火花を発生させることによって、アンモニアを容易に燃焼させるようにしている（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2010-159705号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、この種のアンモニアエンジンにあっては、燃焼室内に供給されたアンモニアの燃焼効率が依然として低いため、未だ実用化されていないのが現状である。

本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、燃焼効率を向上させることができるアンモニアエンジンを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0005] 前記目的を達成するための本発明のアンモニアエンジンは、シリンダの燃焼室内にアンモニアが燃料として供給されるアンモニアエンジンであって、アンモニアと金属水素化物とを反応させて高圧の水素ガスを発生させる水素

ガス生成装置と、前記水素ガス生成装置により発生した前記高圧の水素ガスを前記燃焼室内に供給する水素ガス供給装置と、を備えていることを特徴とする。

本発明のアンモニアエンジンによれば、水素ガス生成装置により発生した高圧の水素ガスを、高圧下の燃焼室内に供給することができるため、燃焼室内のアンモニアは可燃性ガスである水素ガスとともに燃焼することで、アンモニアの燃焼効率を向上させることができる。

[0006] 前記水素ガス供給装置は、前記燃焼室内で火花を発生させる点火部の近傍に配置されるとともに、当該点火部により発生した火花に向けて前記高圧の水素ガスを噴射する噴射部を有しているのが好ましい。

この場合、点火部の近傍においてアンモニアを水素ガスとともに燃焼させることができるため、水素ガスを燃焼室に充満させる必要がない。その結果、アンモニアの燃焼に必要な水素ガスの供給量を低減することができる。

[0007] 前記水素ガス生成装置で発生させる水素ガスの圧力は、前記シリンダのピストンが圧縮上死点に達したときの前記燃焼室内の圧力以上に設定されているのが好ましい。

この場合、シリンダのピストンが圧縮上死点に達するときに燃焼室内に水素ガスを供給することができるため、ポンピングロスを効果的に低減することができ、アンモニアエンジンの熱効率を向上させることができる。

[0008] 前記水素ガス生成装置は、前記燃焼室内に供給するアンモニアを利用して高圧の水素ガスを発生させるのが好ましい。

この場合、高圧の水素ガスを生成するための専用のアンモニアを別途用意する必要がないので、エンジン全体の構成を簡素化することができる。

発明の効果

[0009] 本発明のアンモニアエンジンによれば、燃焼効率を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の一実施形態に係るアンモニアエンジンの構成を示す模式図であ

る。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図1は、本発明の一実施形態に係るアンモニアエンジンの構成を示す模式図である。図1において、本実施形態のアンモニアエンジンは、液体アンモニアを燃料とするエンジン本体1と、液体アンモニアを貯留するタンク2と、液体アンモニアを用いて高圧の水素ガスを発生させる水素ガス生成装置3と、生成された高圧の水素ガスをエンジン本体1に供給する水素ガス供給装置4とを備えている。

[0012] エンジン本体1は、内部に燃焼室11aを有するシリンダ11と、燃焼室11a内に液体アンモニアを供給するアンモニア供給装置12と、燃焼室11a内に空気を供給する吸気装置13と、燃焼室11a内で火花を発生させる点火装置14と、燃焼室11a内から燃焼後の排気ガスを排出する排気装置15とを備えている。

[0013] シリンダ11は、筒状のシリンダライナ11bと、シリンダライナ11bの上部開口を覆うシリンダヘッド11cと、シリンダライナ11b内に往復動可能に設けられたピストン11dと、ピストン11dに連結されたクランク11eとを有している。シリンダライナ11bとシリンダヘッド11cとピストン11dとによって囲まれた空間が燃焼室11aとされている。したがって、燃焼室11aは、ピストン11dが図中上側に移動することで、高圧状態に圧縮されるようになっている。また、この燃焼室11aで液体アンモニアを燃焼させてピストン11dを往復動させることで、クランク11eを回転運動させる駆動力が伝達されるようになっている。

[0014] 点火装置14は、例えば点火プラグからなり、シリンダヘッド11cの略中央部において先端部を燃焼室11a内に配置させた状態で固定されている。点火装置14の先端部には、燃焼室11a内の上側中央部で火花を発生させる点火部14aが設けられている。

[0015] アンモニア供給装置12は、例えばインジェクタからなり、シリンダヘッ

ド 1 1 c において先端部を燃焼室 1 1 a 内に配置させた状態で固定されている。アンモニア供給装置 1 2 の先端部には、燃焼室 1 1 a 内に液体アンモニアを噴射する噴射部 1 2 a が設けられている。なお、アンモニア供給装置 1 2 は、噴射部 1 2 a を燃焼室 1 1 a 内に配置させた状態でシリンダヘッド 1 1 c に固定されているが、これに代えて、又はこれに加えて、噴射部 1 2 a を吸気管 1 3 a 内に配置させた状態で当該吸気管 1 3 a に固定されていても良い。

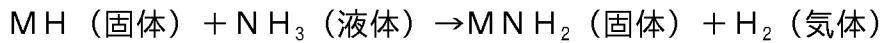
[0016] 吸気装置 1 3 は、一端部がシリンダヘッド 1 1 c に固定された吸気管 1 3 a と、吸気管 1 3 a 内に設けられた吸気弁 1 3 b とを備えている。吸気弁 1 3 b は、図示しない駆動手段により開閉されるようになっており、吸気弁 1 3 b を開放することで吸気管 1 3 a 内と燃焼室 1 1 a とが連通し、吸気管 1 3 a から燃焼室 1 1 a 内に空気が供給されるようになっている。

[0017] 排気装置 1 5 は、一端部がシリンダヘッド 1 1 c に固定された排気管 1 5 a と、排気管 1 5 a 内に設けられた排気弁 1 5 b とを備えている。排気弁 1 5 b は、図示しない駆動手段により開閉されるようになっており、排気弁 1 5 b を開放することで排気弁 1 5 b 内と燃焼室 1 1 a とが連通し、燃焼室 1 1 a 内の燃焼後の排気ガスが排気弁 1 5 b から排出されるようになっている。

[0018] 水素ガス生成装置 3 は、従来の水素ガス製造方法（例えば、特開 2 0 1 0 - 2 6 5 1 3 8 号公報）を用いたものであり、液体アンモニアと金属水素化物とを反応させて高圧の水素ガスを発生させるものである。水素ガス生成装置 3 は、反応容器 3 a と、この反応容器 3 a に粉末状の金属水素化物を補給する補給装置 3 b とを有している。

[0019] 反応容器 3 a は、耐圧性能の高い容器からなり、その内部には補給装置 3 b から多量の金属水素化物が充填される。また、反応容器 3 a の内部には、タンク 2 内の液体アンモニアが導入される。すなわち、水素ガス生成装置 3 は、エンジン本体 1 の燃焼室 1 1 a 内に供給される液体アンモニアを、反応容器 3 a の導入する液体アンモニアとして利用している。

[0020] 反応容器3 a内では、多量の金属水素化物(MH)と液体アンモニア(NH₃)とが反応することで、下記化学式に示すように、高圧の水素ガスが発生する。



ここで、Mは、一価の軽金属元素である。

[0021] 上記反応は、アンモニアが液体状態を維持する温度領域、つまりアンモニアの融点以上かつ沸点以下の温度領域で行われる。なお、常圧におけるアンモニアの融点は-77.7℃、沸点は-33.4℃であるので、常圧下における前記温度領域は、-77.7℃~-33.4℃となる。しかし、上記反応に用いる液体アンモニアは、エンジン本体1の燃焼室11 aにも導入されるため、常圧下の温度領域ではアンモニアの温度が低過ぎて、エンジンの燃焼効率が低下することになる。そこで、本実施形態では、アンモニアが液体状態を維持する温度領域が常温付近となるように、反応容器3 a内の圧力を高めている。具体的には、アンモニアは、8 atmの圧力条件下では常温付近である20℃で液化するので、反応容器3 a内の圧力は、8 atm以上に設定されている。

[0022] 上記反応に用いられる金属水素化物としては、例えば、一価の軽金属元素の金属水素化物である水素化リチウム(LiH)、水素化ナトリウム(NaH)、又は水素化カリウム(KH)を好適に用いることができる。上記反応では、全ての金属水素化物が液体アンモニアと反応することで水素ガスが発生するようになっている。したがって、反応容器3 a内に充填される金属水素化物の量を調節することにより、発生させる水素ガスの圧力を設定することができる。本実施形態では、発生させる水素ガスの圧力は、シリンダ11のピストン11 dが圧縮上死点(TDC: Top Dead Center)に達したときの燃焼室11 a内の圧力以上となるように設定されている。

[0023] 水素ガス供給装置4は、例えばインジェクタからなり、シリンダヘッド11 cの略中央部において先端部を燃焼室11 a内に配置させた状態で固定されている。水素ガス供給装置4の先端部には、点火部14 aの近傍に配置さ

れた噴射部 4 a が設けられている。噴射部 4 a は、水素ガス生成装置 3 で発生した高圧の水素ガスを、点火部 1 4 a により発生した火花に向けて噴射するようになっている。

[0024] 以上、本実施形態のアンモニアエンジンによれば、水素ガス生成装置 3 により発生した高圧の水素ガスを、高圧下の燃焼室 1 1 a 内に供給することができるため、燃焼室 1 1 a 内の液体アンモニアは可燃性ガスである水素ガスとともに燃焼することで、液体アンモニアの燃焼効率を向上させることができる。

[0025] 水素ガス供給装置 4 は、点火部 1 4 a の近傍に配置された噴射部 4 a から当該点火部 1 4 a で発生した火花に向けて高圧の水素ガスを噴射するため、点火部 1 4 a の近傍において液体アンモニアを水素ガスとともに燃焼させることができる。これにより、水素ガスを燃焼室 1 1 a に充填させる必要がないので、液体アンモニアの燃焼に必要な水素ガスの供給量を低減することができる。

[0026] また、水素ガス生成装置 3 において発生させる水素ガスの圧力は、シリンダ 1 1 のピストン 1 1 d が圧縮上死点に達したときの燃焼室 1 1 a 内の圧力以上に設定されているため、シリンダ 1 1 のピストン 1 1 d が圧縮上死点に達するときに燃焼室 1 1 a 内に水素ガスを供給することができる。これにより、ポンピングロスを効果的に低減することができ、アンモニアエンジンの熱効率を向上させることができる。

[0027] また、水素ガス生成装置 3 は、シリンダ 1 1 の燃焼室 1 1 a 内に供給する液体アンモニアを利用して高圧の水素ガスを発生させているため、高圧の水素ガスを生成するための専用の液体アンモニアを別途用意する必要がない。これにより、エンジン全体の構成を簡素化することができる。

[0028] 上述の実施形態はすべて例示であって制限的なものではない。本発明の権利範囲は特許請求の範囲によって規定され、そこに記載された構成と均等の範囲内のすべての変更は本発明の技術的範囲に含まれる。例えば、上述の実施形態における水素ガス生成装置 3 は、エンジン本体 1 の燃焼室 1 1 a 内に

供給される液体アンモニアを利用しているが、専用の液体アンモニアを用いるようにしても良い。また、エンジン本体 1 のアンモニア供給装置 1 2 は、シリンダ 1 1 に設けられているが、吸気管 1 3 a に設けられていても良い。また、上記実施形態のアンモニアエンジンは、液体アンモニアを燃料としているが、気体アンモニアを燃料としても良い。

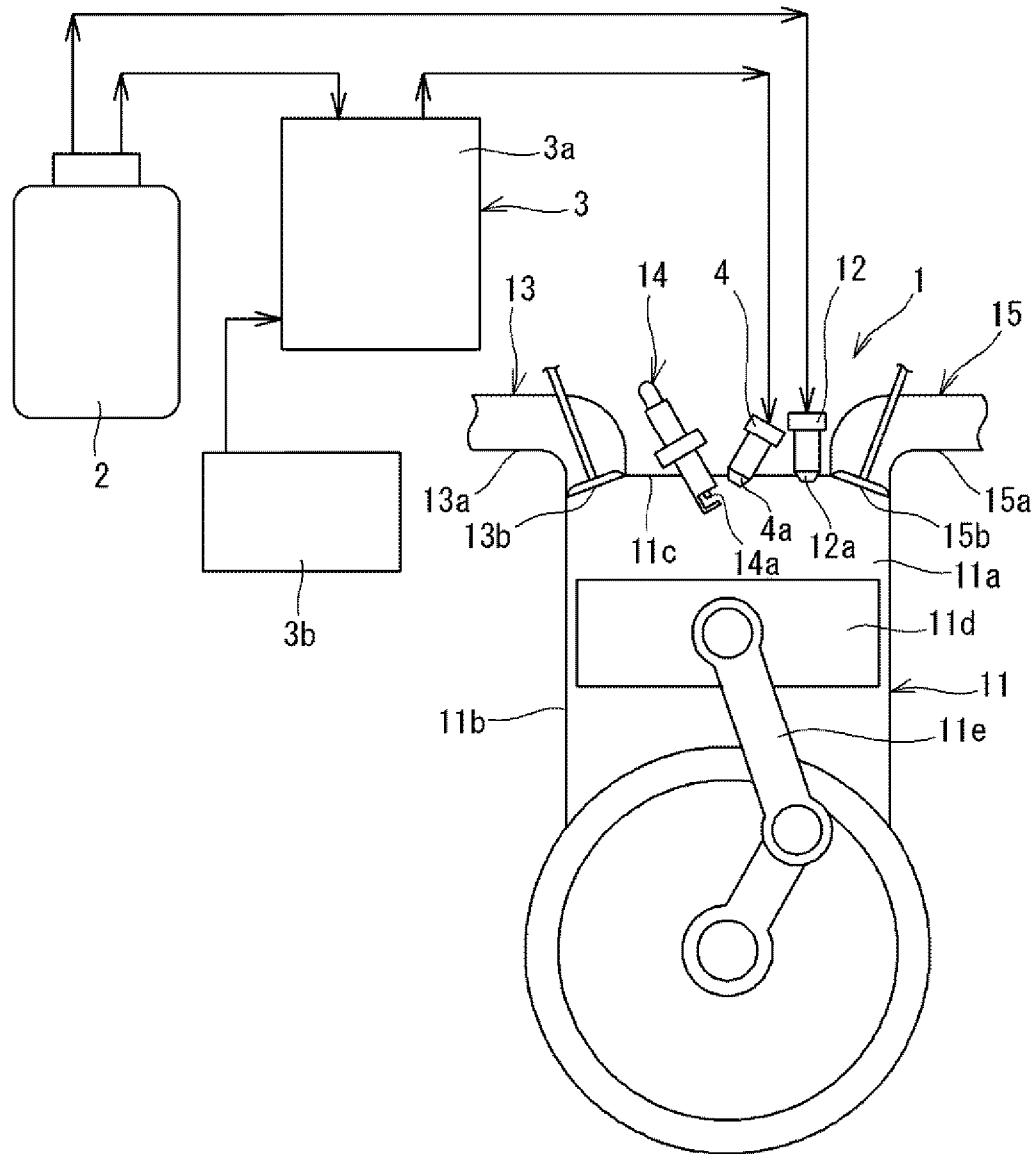
符号の説明

- [0029] 3 水素ガス生成装置
- 4 水素ガス供給装置
- 4 a 噴射部
- 1 1 シリンダ
- 1 1 a 燃焼室
- 1 1 d ピストン
- 1 4 a 点火部

請求の範囲

- [請求項1] シリンダの燃焼室内にアンモニアが燃料として供給されるアンモニアエンジンであって、
- アンモニアと金属水素化物とを反応させて高圧の水素ガスを発生させる水素ガス生成装置と、
- 前記水素ガス生成装置により発生した前記高圧の水素ガスを前記燃焼室内に供給する水素ガス供給装置と、
- を備えていることを特徴とするアンモニアエンジン。
- [請求項2] 前記水素ガス供給装置は、前記燃焼室内で火花を発生させる点火部の近傍に配置されるとともに、当該点火部により発生した火花に向けて前記高圧の水素ガスを噴射する噴射部を有している請求項1に記載のアンモニアエンジン。
- [請求項3] 前記水素ガス生成装置で発生させる水素ガスの圧力は、前記シリンダのピストンが圧縮上死点に達したときの前記燃焼室内の圧力以上に設定されている請求項1又は2に記載のアンモニアエンジン。
- [請求項4] 前記水素ガス生成装置は、前記燃焼室内に供給するアンモニアを利用して高圧の水素ガスを発生させる請求項1～3のいずれか一項に記載のアンモニアエンジン。

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/050363

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F02M25/00(2006.01)i, F02B23/10(2006.01)i, F02D19/02(2006.01)i, F02D19/08(2006.01)i, F02D41/02(2006.01)i, F02M21/02(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F02M25/00, F02B23/10, F02D19/02, F02D19/08, F02D41/02, F02M21/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 5-332152 A (Koji KOREMATSU), 14 December 1993 (14.12.1993), claims 3, 4; fig. 1 (Family: none)	1-4
Y	JP 2008-215092 A (Hitachi, Ltd.), 18 September 2008 (18.09.2008), paragraphs [0004] to [0006], [0012] to [0018]; fig. 1 & US 2008/0202449 A1 & DE 102008004673 A1 & CN 101255832 A	1-4
Y	JP 2009-221086 A (Toyota Motor Corp.), 01 October 2009 (01.10.2009), paragraphs [0049] to [0056]; fig. 3 & US 2011/0008694 A1 & WO 2009/116679 A1 & CN 102089237 A	1-4

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 10 March 2015 (10.03.15)	Date of mailing of the international search report 24 March 2015 (24.03.15)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/050363

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-265138 A (Hiroshima University), 25 November 2010 (25.11.2010), abstract; paragraphs [0001], [0040] (Family: none)	1-4
Y	JP 2009-97421 A (Toyota Central Research and Development Laboratories, Inc.), 07 May 2009 (07.05.2009), claim 1; paragraphs [0036], [0037]; fig. 13, 14 (Family: none)	2
Y	JP 2012-117495 A (Toyota Motor Corp.), 21 June 2012 (21.06.2012), paragraphs [0015], [0021], [0034] (Family: none)	3
A	JP 2013-194507 A (Denso Corp.), 30 September 2013 (30.09.2013), paragraphs [0013], [0022], [0029], [0060], [0061] (Family: none)	1, 4

<p>A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))</p> <p>Int.Cl. F02M25/00(2006.01)i, F02B23/10(2006.01)i, F02D19/02(2006.01)i, F02D19/08(2006.01)i, F02D41/02(2006.01)i, F02M21/02(2006.01)i</p>												
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))</p> <p>Int.Cl. F02M25/00, F02B23/10, F02D19/02, F02D19/08, F02D41/02, F02M21/02</p>												
<p>最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2015年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2015年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2015年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2015年	日本国実用新案登録公報	1996-2015年	日本国登録実用新案公報	1994-2015年		
日本国実用新案公報	1922-1996年											
日本国公開実用新案公報	1971-2015年											
日本国実用新案登録公報	1996-2015年											
日本国登録実用新案公報	1994-2015年											
<p>国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)</p>												
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>JP 5-332152 A (是松 孝治) 1993. 12. 14, 【請求項 3】, 【請求項 4】, 【図 1】 (ファミリーなし)</td> <td>1-4</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2008-215092 A (株式会社日立製作所) 2008. 09. 18, 【0004】 - 【0006】, 【0012】 - 【0018】, 【図 1】 & US 2008/0202449 A1 & DE 102008004673 A1 & CN 101255832 A</td> <td>1-4</td> </tr> </tbody> </table>			引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	Y	JP 5-332152 A (是松 孝治) 1993. 12. 14, 【請求項 3】, 【請求項 4】, 【図 1】 (ファミリーなし)	1-4	Y	JP 2008-215092 A (株式会社日立製作所) 2008. 09. 18, 【0004】 - 【0006】, 【0012】 - 【0018】, 【図 1】 & US 2008/0202449 A1 & DE 102008004673 A1 & CN 101255832 A	1-4	
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号										
Y	JP 5-332152 A (是松 孝治) 1993. 12. 14, 【請求項 3】, 【請求項 4】, 【図 1】 (ファミリーなし)	1-4										
Y	JP 2008-215092 A (株式会社日立製作所) 2008. 09. 18, 【0004】 - 【0006】, 【0012】 - 【0018】, 【図 1】 & US 2008/0202449 A1 & DE 102008004673 A1 & CN 101255832 A	1-4										
<p><input checked="" type="checkbox"/> C 欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>												
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <table border="0"> <tr> <td>「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの</td> <td>「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</td> <td>「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)</td> <td>「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</td> </tr> <tr> <td>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td>「&」 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</td> <td></td> </tr> </table>			「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの	「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの	「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献	「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	
「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの											
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの											
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの											
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献											
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願												
<p>国際調査を完了した日</p> <p>10. 03. 2015</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>24. 03. 2015</p>											
<p>国際調査機関の名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁 (ISA/J P)</p> <p>郵便番号 100-8915</p> <p>東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号</p>	<p>特許庁審査官 (権限のある職員)</p> <p>佐々木 淳</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3355</p>	<table border="1"> <tr> <td>3G</td> <td>4477</td> </tr> </table>	3G	4477								
3G	4477											

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2009-221086 A (トヨタ自動車株式会社) 2009.10.01, 【0049】 - 【0056】, 【図 3】 & US 2011/0008694 A1& WO 2009/116679 A1& CN 102089237 A	1-4
Y	JP 2010-265138 A (国立大学法人広島大学) 2010.11.25, 【要約】, 【0001】, 【0040】 (ファミリーなし)	1-4
Y	JP 2009-97421 A (株式会社豊田中央研究所) 2009.05.07, 【請求項 1】, 【0036】, 【0037】, 【図 13】, 【図 14】 (ファミリーなし)	2
Y	JP 2012-117495 A (トヨタ自動車株式会社) 2012.06.21, 【0015】, 【0021】, 【0034】 (ファミリーなし)	3
A	JP 2013-194507 A (株式会社デンソー) 2013.09.30, 【0013】, 【0022】, 【0029】, 【0060】, 【0061】 (ファミリーなし)	1, 4