

(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  
2012年12月6日(06.12.2012)



(10) 国際公開番号  
WO 2012/164634 A1

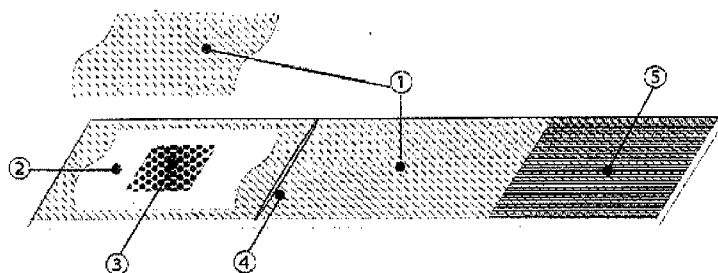
- (51) 国際特許分類:  
F02M 27/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/003248
- (22) 国際出願日: 2011年6月8日(08.06.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2011-119870 2011年5月30日(30.05.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 日本  
エコサポーター株式会社(JAPAN ECO SUPPORTER CO., LTD.) [JP/JP]; 〒0350076 青森県むつ市旭町3番45号 Aomori (JP). 株式会社セント・インベストメント(SAINT INVESTMENT INC.) [JP/JP]; 〒0350075 青森県むつ市真砂町10番18号 Aomori (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 鹿内 靖  
(SHIKANAI, Yasushi) [JP/JP]; 〒0350076 青森県むつ市旭町3番45号 Aomori (JP).
- (74) 代理人: 木村 高明(KIMURA, Takaaki); 〒1110042  
東京都台東区寿4丁目9番10号 Tokyo (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, 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, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:  
— 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: METHOD FOR ELECTROMAGNETIC WAVE PROCESSING OF WATER VAPOR IN COMBUSTION AIR, AND DEVICE FOR ELECTROMAGNETIC WAVE PROCESSING OF WATER VAPOR IN COMBUSTION AIR

(54) 発明の名称: 燃焼空気中の水蒸気の電磁波処理方法及び燃焼空気中の水蒸気の電磁波処理装置

【図1】



(57) Abstract: [Problem] Temperature nonuniformity of compressed air in the combustion chamber of an internal combustion engine slows the reaction between fuel and combustion air and inevitably causes ignition delay. The existing combustion constantly discharges toxic exhaust substances (including blow-by gas) as incomplete combustion. An objective is to inhibit the ignition delay of this existing combustion. [Solution] This method for electromagnetic wave processing of water vapor in combustion air excites the molecules in water vapor in combustion air. This device for electromagnetic wave processing of water vapor in combustion air comprises: a substrate; a heat barrier mounted on the substrate; an irradiation unit composed of a ceramic for irradiating electromagnetic waves toward the combustion air, the irradiation unit being disposed on the heat barrier; and a pocket in which the irradiation unit is placed.

(57) 要約: 【課題】 内燃機関の燃焼室内での圧縮空気の温度斑は燃料と燃焼空気との反応を鈍らせて必然的に着火遅れを引き起こしている。その既存燃焼は不完全な燃焼として排気有害物質(ブローバイガスも含む)を常に排出している。この既定燃焼の着火遅れを抑制する。【解決手段】 燃焼空気中の水蒸気の電磁波処理方法は、燃焼空気中の水蒸気の水分子を励起させるものである。また、燃焼空気中の水蒸気の電磁波処理装置は、基材と、この基材に取り付けられた遮熱体と、この遮熱体上に設けられ、電磁波を燃焼空気に向けて照射するセラミックスからなる照射体と照射体を入れるポケットとを備えた。



WO 2012/164634 A1

## 明 細 書

発明の名称：

燃焼空気中の水蒸気の電磁波処理方法及び燃焼空気中の水蒸気の電磁波処理装置

### 技術分野

[0001] 本発明は、例えば内燃機関などの燃焼装置での燃焼効率を改善して、燃料を削減させ、排気有害物質を低減する燃焼空気中の水蒸気の電磁波処理方法及びその装置に関するものである。

### 背景技術

[0002] 近年、地球温暖化対策から省エネルギーを背景にして、より燃焼効率が高く、燃料消費の少ない内燃機関が求められていることから、希薄燃焼方法や燃料の改質化等の技術を持つ内燃機関が主流となっている。何れも燃料と空気（酸素）との反応を促進させる為に、機械的に燃焼室内の構造を変えた着火制御や燃料のオクタン価変更による着火制御で燃焼効率を向上させることを目的としたものであった。しかし、この燃焼効率に大きな影響を与えている、別の燃焼空気中に含まれる水蒸気に関する問題については、殆どの内燃機関には対策が講じられていなかった。

[0003] 空気を含むことができる水蒸気量（水蒸気圧）には限りがあり、その限界まで水蒸気を含んだ状態を飽和状態と言う。そのときの水蒸気量を飽和水蒸気量といい、1 m<sup>3</sup>の空気に何 g の水蒸気が含まれるかで表す。また、飽和水蒸気量（飽和水蒸気圧）は温度が高いほど多くなる。

[0004] 下記表 1 に示すように空気は気温と飽和水蒸気圧に比例して水蒸気量が増す特性を持っている。

[表 1] 空気を含むことのできる水蒸気

温度 (°C)	飽和水蒸気圧 (hpa)	飽和水蒸気量 (g/m <sup>3</sup> )
0	6, 10	4, 8
10	12, 28	9, 4
20	23, 38	17, 3
30	42, 41	30, 4

[0005] この気温と水蒸気圧が上昇するについて空気中の酸素不足が生じると共に燃焼室内で圧縮された燃焼空気中の水蒸気が水滴として凝集するために、燃焼効率を低迷させる大きな要因の一つでもあった。また、既存の内燃機関では構造的にも、燃焼空気中の水蒸気を制御することは困難であった。従って、既存燃焼から排出される排気有害物質の除去には後処理装置の触媒やDPF（NO<sub>x</sub>・PM低減装置）に頼らざる負えない状況にあった。

[0006] 特許文献1：特開2011-021553号公報

特許文献2：特開2010-203366号公報

特許文献3：特開2009-209902号公報

## 発明の開示

### 発明が解決しようとする課題

[0007] 燃焼装置として、例えば各種の燃焼機器（ボイラ、ストーブ、乾燥炉）、各種の内燃機関（ガソリンエンジン、ディーゼルエンジン、ガス焼きエンジン、タービンエンジンなど）といったものが挙げられる。

[0008] 上記のように構成された内燃機関の既存燃焼は、機械的な構造で電子制御を用いて燃料と燃焼空気の反応を制御させて酸素不足を補ってきたが、一方で、内燃機関には致命的な欠陥とも言える着火遅れを招いている問題点があることは余り知られていない。

これは気温の変化に伴い、水蒸気量が増すことにより、燃焼空気中に酸素不足が生じると共に燃焼室内で圧縮された燃焼空気中の水蒸気が水滴として凝集するために、圧縮空気に温度斑を生じさせていることが原因である。この点に関しては機械的な構造で制御するのは殆ど不可能である。

[0009] 上記にある各種の内燃機関の燃焼室内での圧縮空気の温度斑は燃料と燃焼空気との反応を鈍らせて必然的に着火遅れを引き起こしている。その既存燃焼は不完全な燃焼として排気有害物質（ブローバイガスも含む）を常に排出している。

[0010] 不完全な燃焼の排気有害物質には未燃物が多く含まれており、これが原因となりエンジンオイルにカーボンを含有させ、オイルの劣化や燃焼室内等に

カーボンの堆積物を作り、機械的な燃焼空気の圧縮工程を鈍化させ燃焼効率を著しく低下させるなど、悪循環を引き起こしている。この既定燃焼の着火遅れを抑制することが燃焼効率改善には最も重要な課題であった。

[0011] また、この着火遅れは燃焼効率を低下させると共に燃費効率をも低下させ、大量の燃料消費を引き起こし、地球温暖化を助長させる結果を招くと共に排気有害物質を排出し大気汚染をもたらしている。

[0012] 本発明の課題は、既存燃焼の燃焼効率を改善することで、燃料消費量の削減及び排気有害物質の低減を図ることのできる燃焼空気中の水蒸気の電磁波処理方法及び燃焼空気中の水蒸気の電磁波処理装置を得ることにある。

### 課題を解決するための手段

[0013] 上記課題解決のため、請求項1記載の方法の発明にあつては、被燃焼物を燃焼させる

ことにより熱エネルギーを抽出する燃焼装置に供給される燃焼空気に電磁波を照射して燃焼空気中の水蒸気の水分子を励起させることを特徴とする。

[0014] 請求項1記載の発明は、例えば、自動車の内燃機関に適用された場合には、自動車のエンジンルーム並びに吸入空気通路部の熱源により、熱を受けた照射体から燃焼空気中の水蒸気に電磁波が照射されて、燃焼空気中の水蒸気の水分子が励起され、更なる分子振動作用を起こす。

この作用が、燃焼空気が圧縮された際に空気の温度分布を均一化させることになり、如いては圧縮空気の温度斑を抑制することができ、それにより着火遅れを防止し燃焼効率を高める。その結果、燃料消費量が削減され、また、排気ガスに含まれる二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>) 一酸化炭素 (CO)、炭化水素 (HC)、窒素酸化物 (NO<sub>x</sub>)、粒子状浮遊物質 (PM) 等の排気有害物質を低減される。

[0015] 詳しくは、炭酸ガス (CO<sub>2</sub>) や水蒸気 (H<sub>2</sub>O) のような極性を持った気体に電磁波が吸収されると、励起という更なる分子振動作用を起こす。これは放射伝熱の仕組みであつて、空気が温度を上昇し易い気体に変わる。現在の地球上で起きている気候変動、詳しくは地球温暖化も同じ作用と言える

。

[0016] また、一般的によく知られる電磁波の吸収作用として、電子レンジの原理も同じ作用と言える。水は電子レンジ内のマグネトロンから照射される電磁波（UHF波）を吸収し、水分子（H<sub>2</sub>O）を励起させる。水分子は更なる振動作用を起こし、水の分子同士が摩擦熱を発生させ、自ら熱を発生させてお湯に変化する仕組みである。

[0017] 請求項2記載の発明にあっては、上記燃焼装置は内燃機関であることを特徴とする。

ここで「内燃機関」とは、例えば、ガソリンエンジン、ディーゼルエンジン、ガス焼きエンジン、タービンエンジン等である。

[0018] 従って、本願発明が各種の内燃機関に適用された場合には、各種の内燃機関の燃焼効率を高め、燃料消費量が削減され、また、排気ガスに含まれる二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）一酸化炭素（CO）、炭化水素（HC）、窒素酸化物（NO<sub>x</sub>）、粒子状浮遊物質（PM）等の排気有害物質を低減する。

[0019] 請求項3記載の発明にあっては、上記燃焼装置は発熱型燃焼機器であることを特徴とする。ここで「発熱型燃焼機関」とは、各種の「燃料を燃焼させて得た熱を利用する機関」であり、例えば、「ボイラー」、「ストーブ」、「乾燥炉」等を指す。

従って、各種の燃焼装置の燃焼効率を高め、燃料消費量が削減され、また、排気ガスに含まれる二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）一酸化炭素（CO）、炭化水素（HC）、窒素酸化物（NO<sub>x</sub>）、粒子状浮遊物質（PM）等の排気有害物質を低減する。

[0020] 請求項4記載の物の発明にあっては、被燃焼物を燃焼させることにより熱エネルギーを抽出する燃焼装置に装着され、基材と、上記基材に取り付けられた遮熱体と、上記遮熱体上に設けられ、電磁波を燃焼空気に向けて照射する照射体と、上記照射体を収納する収納部を備えたことを特徴とする。

[0021] 請求項5記載の発明にあっては、上記照射体は、紙からなるベース材の表面にペースト状のセラミックスが塗布されて形成されていることを特徴とす

る。

上記照射体は、セラミックスを適宜手段により粉体化してパウダー状にし、適宜のバインダーと混合することによりペースト状に形成し、このペースト状のセラミックスを紙からなるベース材の表面に塗布して形成するものである。

[0022] 高温で焼成された焼成物、陶磁器等のいわゆるセラミックスは、電磁波を発していることが経験的に認知されている。例えば、陶磁器製の茶碗内に盛られた食物がさめにくいのは陶磁器本体から発せられる電磁波による保温効果であることも経験的に知られている。食物には水分が含まれており、陶磁器から照射される電磁波により水分子の励起作用（分子振動）があることにより保温効果が発生するものと考えられている。本願発明はこの原理を利用しているものである。

[0023] 請求項 6 記載の発明にあつては、上記遮熱体は、アルミニウム製であることを特徴とする。

請求項 7 記載の発明にあつては、上記基材は帯状に形成されると共に、端部には接合部が設けられていることを特徴とする。

従つて、請求項 7 記載の発明にあつては、基材は端部に接合部が設けられていることから、帯状の基材を各種の装着対象物に巻きつけて使用することができる。

[0024] 請求項 8 記載の発明にあつては、上記接合部は面状ファスナーであることを特徴とする。

請求項 9 記載の発明にあつては、上記燃焼装置は内燃機関であることを特徴とする。

「内燃機関」とは、例えば、ガソリンエンジン、ディーゼルエンジン、ガス焼きエンジン、タービンエンジン等を指す。

[0025] 従つて、本願発明が各種の内燃機関に適用された場合には、各種の内燃機関の燃焼効率を高め、燃料消費量が削減され、また、排気ガスに含まれる二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）、一酸化炭素（CO）、炭化水素（HC）、窒素酸化物（

NO<sub>x</sub>）、粒子状浮遊物質（PM）等の排気有害物質を低減する。

[0026] 請求項10記載の発明にあつては、上記燃焼装置は発熱型燃焼機器であることを特徴とする。ここで「発熱型燃焼機関」とは、各種の「燃料を燃焼させて得た熱を利用する機関」であり、例えば、「ボイラー」、「ストーブ」、「乾燥炉」等を指す。

### 発明の効果

[0027] 請求項1～10記載の発明に係る燃焼空気中の水蒸気の電磁波処理方法及びその装置によれば、照射体から照射される電磁波により水蒸気の水分子が励起され、更なる分子振動作用を起こし、この作用が、燃焼空気が圧縮された際に空気の温度分布を均一化させることになり、如いては圧縮空気の温度斑を抑制することができる。既存燃焼で必然的に発生している着火遅れを制御して、燃焼効率を改善して燃料消費量が削減されると共に排気ガスに含まれる二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）一酸化炭素（CO）、炭化水素（HC）、窒素酸化物（NO<sub>x</sub>）、粒子状浮遊物質（PM）等の排気有害物質が低減される、という効果を奏する。

[0028] 請求項2及び9記載の発明にあつては、本願発明は内燃機関に適用されることから、例えば、自動車に装着された場合には、新車はもとより、既存車両に装着することにより、既定燃焼の着火遅れが改善され、燃焼の衝撃波が和らげられ燃焼雑音が低減され、燃焼時間が延長されたクリーニング燃焼が行われ、未燃物を含まない燃焼に変わり、燃焼室内の堆積物をクリーニング燃焼で徐々に浄化することとなり、燃焼効率を徐々に改善させることができる。従つて、排気ガスの後処理装置でも知られる触媒やDPF（NO<sub>x</sub>・PM低減装置）が装着された既存車では触媒やDPFフィルターの目詰まりを防止し、延命効果をもたらす。

[0029] また、請求項3及び10記載の発明にあつては、本願発明は燃焼機関に適用されることから、例えば、ボイラ、ストーブ等に適用された場合には、既定燃焼の着火遅れが改善され、燃焼の衝撃波が和らげられ、燃焼雑音が低減され、燃焼時間が延長されたクリーニング燃焼が行われ、未燃物を含まない

燃焼に変わり、燃焼室内の堆積物をクリーニング燃焼徐々に浄化することとなり、燃焼効率を徐々に改善させることができる

### 図面の簡単な説明

[0030] [図1]本発明に係る燃焼空気中の水蒸気の電磁波処理装置の一実施の形態を示す斜視図である。

[図2]本発明に係る燃焼空気中の水蒸気の電磁波処理装置の使用態様を示す斜視図である。

[図3]本発明に係る燃焼空気中の水蒸気の電磁波処理装置の使用態様を示し、自動車の内燃機関であるエンジンに取り付けられる状態を示す図である。

### 発明を実施するための最良の形態

[0031] 以下、本発明を自動車の内燃機関に適用した場合の実施の形態に基づき詳細に説明する。

図1はこの発明の実施の形態を示す斜視図であり、外気温を防止する矩形状の基材1内にはアルミニウム素材の遮熱体2が設けられている。

[0032] この遮熱体2の上面にはセラミックス製の複数個の照射体3が貼付されていて、照射体3を入れる収納部を構成するポケット4が設けられている。基材1の一方の側には第1の面状ファスナー5が設けられている、この第1の面状ファスナー5は基材1の他方の側の裏面の第2の面状ファスナー5と脱着が可能になっており、例えば第3図に示すように熱を吸収し易い空気通路体6の位置に巻き付けられる。

### 実施例

[0033] 上記のように構成された電磁波処理装置では、例えばエアークリーナーから内燃機関に向かう燃焼空気に照射体3から $6\mu\text{m}\sim 16\mu\text{m}$ の電磁波を照射されることにより、燃焼空気中の水蒸気の水分子が励起され、更なる分子振動作用が起きる。

この作用により、燃焼空気が圧縮された際に空気の温度分布（分子レベル）を均一化させることになり、如いては圧縮空気の温度斑を抑制することができる。既存燃焼で必然的に発生している着火遅れを制御して、燃焼効率を

改善して燃料消費量が削減されると共に排気ガスに含まれる二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）一酸化炭素（CO）、炭化水素（HC）、窒素酸化物（NO<sub>x</sub>）、粒子状浮遊物質（PM）等の排気有害物質が低減されることとなる。

[0034] 既存車両に装着することにより、既定燃焼の着火遅れが改善され燃焼時間が延長されたクリーニング燃焼が行われ、燃焼室内の堆積物をクリーニング燃焼で徐々に浄化することとなり燃焼効率を徐々に改善及び向上させることができる。また、排気ガスの後処理装置でも知られる触媒やDPF（NO<sub>x</sub>・PM低減装置）が装着された既存車では触媒並びにDPFフィルターの目詰まりを防止し、延命効果をもたらすと共に、簡単、且つ安価にできる温暖化対策（燃費向上）と大気汚染防止の方法となる。

[0035] 表2はバス事業所のディーゼル車両106台での1年間当たりの実走行における装着車と未装着車の過去2年間の平均をデータベースとした比較の走行試験データであり、電磁波処理装置を取り付けた車両の燃料消費量の削減が確認された。

[表2]バス事業所におけるディーゼル車106台による走行試験結果

車両仕様	三菱・いすゞ・日野・日産ディーゼル		
機関排気量	4,850cc~20,080cc		
装置仕様	未装着		装着
試験期間	H20年度	H21年度	H22年4月~H23年3月
走行(km)	3,999,995	3,979,532	3,950,683
燃料消費(L)	918,634	937,320	868,234
燃費(km/L)	4.35	4.25	4.66
平均(km/L)	4.30		4.55
燃料削減率(%)	5.83		

[0036] 表3はバス事業所の試験車両5台で排気煙濃度試験における装着と未装着の前年度のデータと比較した試験データであり、電磁波処理装置を取り付けた車両の排気煙濃度の軽減が確認された。

[表3]バス事業所におけるディーゼル車5台による排気煙濃度比較試験結果

車両番号	0566	0303	0606	0702	0889
試験期間	H21年5月	H21年5月	H21年5月	H21年6月	H21年6月
未装着・排気煙濃度%	15	11	20	30	18
試験期間	H22年5月	H22年5月	H22年5月	H22年6月	H22年6月
装着・排気煙濃度%	10	6	14	26	12
改善率%	33	45	30	13	33

[0037] 表4はタクシー事業所のガソリン低燃費車両23台での1カ月間当たりの実走行における装着車と未装着の前年度のデータをベースとした比較の走行試験データであり、電磁波処理装置を取り付けた車両の燃料消費量が削減されている。

[表4] タクシー事業所（低燃費車23台）による走行試験結果

車両仕様	トヨタプリウス（1NZ-1CM）	
機関排気量	1500cc	
装置仕様	未装着	装着
試験期間	H19,03,08~H19,04,07	H20,03,08~H20,04,07
走行(km)	140,058	152,654
燃料消費(L)	10,813	11,177
燃費(km/L)	12.99	13.74
燃料削減率%	5.8	

[0038] 表5は郵送事業所のガソリン軽車両1台での2カ月間当たりの実走行における装着時と未装着時での燃料消費に関する走行試験データであり、電磁波処理装置を取り付けた車両の燃費が大幅な削減が確認されている。また、2回目の試験では電磁波処理装置を取り外すと燃費効率が元に戻ることを確認できた。

[表5] 郵政事業所 ガソリン軽車両（足立41れ1919）による走行試験結果

試験：1回目

仕様	未装着		装着	
試験期間	H12年10月	H13年1月	H13年3月	H13年4月
走行(km)	2363	1412	2611	2499
燃料消費(L)	282	166	286	251
燃費(km/L)	8.38	8.51	9.13	9.96
平均(km/L)	8.45		9.55	
燃料削減率%	13.0			

試験：2回目

仕様	未装着		装着	
試験期間	H13年9月	—	H13年10月	—
走行(km)	1916	—	2407	—
燃料消費(L)	223	—	236	—
燃費(km/L)	8.59	—	10.20	—
燃料削減率%	18.7			

[0039] 表6は表5のガソリン軽車両で簡易排気ガス分析計によるアイドリング時の排気有害物質の測定結果でわかるように、排気ガスに含まれる二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）、一酸化炭素（CO）、窒素酸化物（NO<sub>x</sub>）、硫黄酸化物（SO<sub>x</sub>）の排気有害物質を顕著に低減させる効果が見られ、即効性に優れていることがわかる。

[表6]軽車両（足立41れ1919）の排気ガス分析計によるアイドリング測定結果

測定ガス項目	CO <sub>2</sub> (ppm)	CO (ppm)	NO <sub>x</sub> (ppm)	SO <sub>x</sub> (ppm)
未装着	126,000	5,494	7	25
装着	99,000	2,551	0	2
改善率%	21.4	53.5	100	92.0
簡易測定機器	テストー社・GSV-350			
測定日	H12年8月30日			

### 産業上の利用可能性

[0040] 上記の実施例では自動車の内燃機関に電磁波処理装置を取り付けた場合について説明したが、勿論この発明の電磁波処理装置は、例えば各種の燃焼機器（ボイラ、ストーブ乾燥炉）、各種の内燃機関（ガソリンエンジン、ディーゼルエンジン、ガス焼きエンジン、タービンエンジンなど）といったエアークリーナー等の吸入空気部にも取り付けることができる。

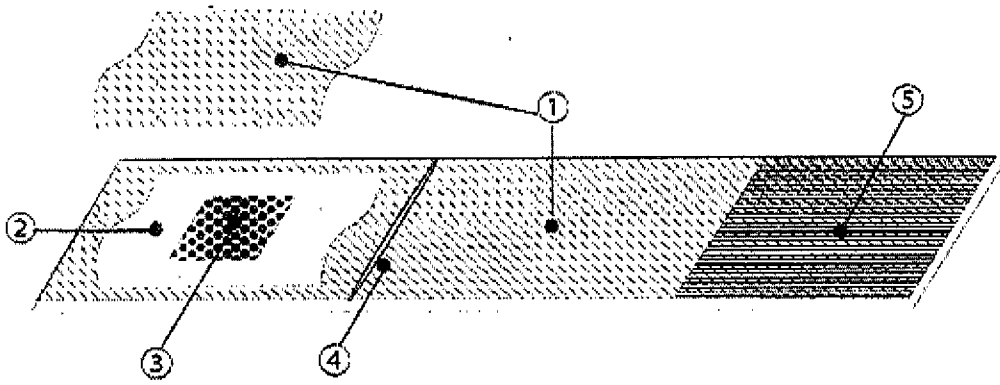
### 符号の説明

- [0041] 1 基材  
 2 遮熱体  
 3 照射体  
 4 収納部（ポケット）  
 5 面状ファスナー  
 6 空気通路体（ダクトホース）

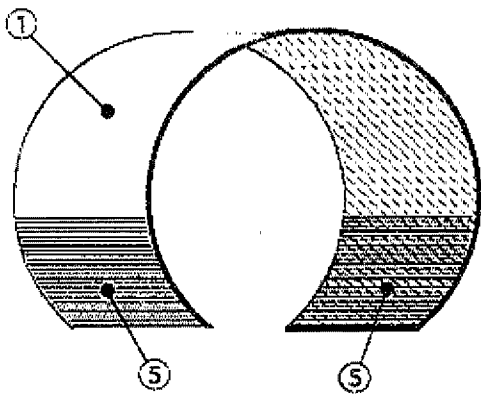
## 請求の範囲

- [請求項1] 被燃焼物を燃焼させることにより熱エネルギーを抽出する燃焼装置に供給される燃焼空気に電磁波を照射して燃焼空気中の水蒸気の水分子を励起させることを特徴とする燃焼空気の電磁波処理方法。
- [請求項2] 上記燃焼装置は内燃機関であることを特徴とする請求項1記載の燃焼空気の電磁波処理方法。
- [請求項3] 上記燃焼装置は発熱型燃焼機器であることを特徴とする請求項1記載の燃焼空気の電磁波処理方法。
- [請求項4] 被燃焼物を燃焼させることにより熱エネルギーを抽出する燃焼装置に装着され、基材と、上記基材に取り付けられた遮熱体と、上記遮熱体上に設けられ、電磁波を燃焼空気に向けて照射する照射体と、上記照射体を収納する収納部を備えたことを特徴とする燃焼空気の電磁波処理装置。
- [請求項5] 上記照射体は、紙からなるベース材の表面にペースト状のセラミックスが塗布されて形成されていることを特徴とする請求項4記載の電磁波処理装置。
- [請求項6] 上記遮熱体は、アルミニウム製であることを特徴とする請求項4記載の燃焼空気の電磁波処理装置。
- [請求項7] 上記基材は帯状に形成されると共に、端部には接合部が設けられていることを特徴とする請求項4記載の燃焼空気の電磁波処理装置。
- [請求項8] 上記接合部は面状ファスナーであることを特徴とする請求項6記載の燃焼空気の電磁波処理装置。
- [請求項9] 上記燃焼装置は内燃機関であることを特徴とする請求項4記載の燃焼空気の電磁波処理装置。
- [請求項10] 上記燃焼装置は発熱型燃焼機器であることを特徴とする請求項4記載の燃焼空気の電磁波処理装置。

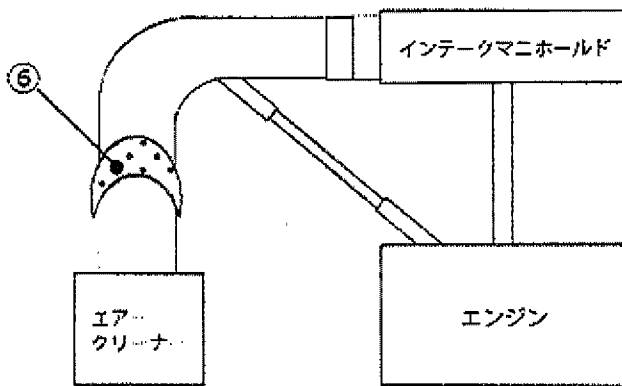
[図1]



[図2]



[図3]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/003248

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER F02M27/04 (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) F02M27/04		
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 1996-2011 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011		
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.
X Y	JP 2010-121608 A (Kabushiki Kaisha Aporia), 03 June 2010 (03.06.2010), entire text; all drawings (Family: none)	1-4, 6, 9-10 5, 7-8
X	JP 2002-054514 A (Kanae HATAMOTO), 20 February 2002 (20.02.2002), entire text; all drawings (Family: none)	1-3
X	JP 2008-038628 A (Toshiharu FUKAI), 21 February 2008 (21.02.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-2
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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) "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 "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 "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 "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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 01 September, 2011 (01.09.11)		Date of mailing of the international search report 13 September, 2011 (13.09.11)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/003248

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 07-077114 A (Kiyoshi HOSOBUCHI), 20 March 1995 (20.03.1995), entire text; all drawings (Family: none)	1-2
Y	JP 2007-229672 A (Yugen Kaisha Sato Techno), 13 September 2007 (13.09.2007), paragraphs [0024] to [0032] (Family: none)	5
Y	JP 2004-068669 A (Kawabe Sangyo Kabushiki Kaisha), 04 March 2004 (04.03.2004), paragraph [0031] (Family: none)	7-8

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2011/003248

**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1.  Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2.  Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3.  Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The technical feature common to the inventions in claims 1-10 cannot be considered to be a special technical feature, since the technical feature does not make a contribution over the prior art in the light of the contents disclosed in the document 1: JP 2010-121608 A (Kabushiki Kaisha Aporia), 3 June 2010 (03.06.2010), entire text, all drawings, (Family: none). Furthermore, there is no other same or corresponding special technical feature among those inventions.

Four inventions (invention groups) are involved in claims.

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. F02M27/04(2006.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. F02M27/04		
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 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2011年 日本国実用新案登録公報 1996-2011年 日本国登録実用新案公報 1994-2011年		
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)		
C. 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
X	JP 2010-121608 A (株式会社アポリア) 2010.06.03, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-4、6、 9-10
Y		5、7-8
X	JP 2002-054514 A (畠本 香苗) 2002.02.20, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-3
X	JP 2008-038628 A (深井 利春) 2008.02.21, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-2
X	JP 07-077114 A (細渕 清) 1995.03.20, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-2
<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。		
* 引用文献のカテゴリー 「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 「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 「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) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「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 「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 「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 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 01.09.2011	国際調査報告の発送日 13.09.2011	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 島倉 理 電話番号 03-3581-1101 内線 3395	3T 4131

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 2007-229672 A (有限会社サトーテクノ) 2007.09.13, 段落【0024】ー【0032】 (ファミリーなし)	5
Y	JP 2004-068669 A (河辺産業株式会社) 2004.03.04, 段落【0031】 (ファミリーなし)	7-8

## 第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a))の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1.  請求項 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
  
2.  請求項 \_\_\_\_\_ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
  
3.  請求項 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

## 第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるときの国際調査機関は認めた。

請求項1-10に係る発明に共通の技術的特徴は、文献1: JP 2010-121608 A (株式会社アポリア) 2010.06.03, 全文、全図 (ファミリーなし)の開示内容に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、当該技術的特徴は、特別な技術的特徴であるとはいえない。また、これらの発明の間には、他に同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。

そして、請求の範囲には、4の発明(群)が含まれる。

1.  出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2.  追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3.  出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4.  出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

## 追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。