

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 12 月 2 日 (02.12.2004)

PCT

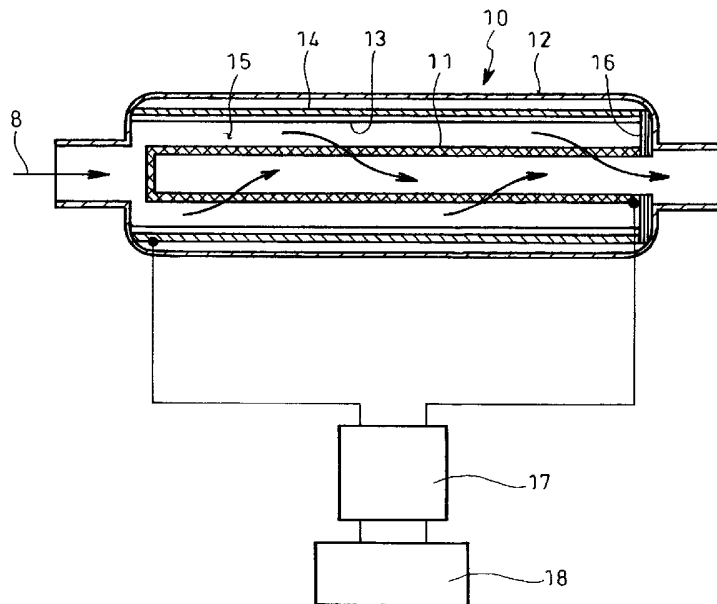
(10) 国際公開番号
WO 2004/104384 A1

- (51) 国際特許分類: F01N 3/02 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/006958 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 下田 正敏 (SHI-MODA, Masatoshi) [JP/JP]; 〒1918660 東京都日野市日野台 3 丁目 1 番地 1 日野自動車株式会社内 Tokyo (JP). 竹中 嘉英 (TAKENAKA, Yoshihide) [JP/JP]; 〒1918660 東京都日野市日野台 3 丁目 1 番地 1 日野自動車株式会社内 Tokyo (JP).
(22) 国際出願日: 2004 年 5 月 21 日 (21.05.2004)
(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2003-144715 2003 年 5 月 22 日 (22.05.2003) JP (74) 代理人: 山田 恒光, 外(YAMADA, Tsunemitsu et al.); 〒1010047 東京都千代田区内神田三丁目 5 番 3 号 矢萩第二ビル Tokyo (JP).
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日野自動車株式会社 (HINO MOTORS, LTD.) [JP/JP]; 〒1918660 東京都日野市日野台 3 丁目 1 番地 1 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,

/ 続葉有 /

(54) Title: EXHAUST GAS PURIFIER

(54) 発明の名称: 排気浄化装置



(57) Abstract: The invention provides a highly durable exhaust gas purifier capable of collecting particulates in a satisfactory manner without using ceramic pellets and capable of effectively burning away the collected particulates by the aid of plasma. One of the electrodes for discharging electricity into exhaust gases (8) to generate plasma is a metal filter (11) capable of collecting particulates, the metal filter (11) being disposed so as to allow the exhaust gases (8) to flow therethrough, while the other electrode (14) is disposed in opposed relation to the metal filter (11) with a substantially uniform clearance therebetween, the arrangement being such that a voltage necessary for electric discharge can be applied across the electrode (14) and metal filter (11).

(57) 要約: セラミックスのペレットを用いずに良好にパティキュレートを捕集することができ且つその捕集したパティキュレートをプラズマの助勢により効果的に燃焼除去できるようにした耐久性の高い排気浄化装置を提供する。排気ガス 8 中に放電してプラズマを発生させるための一方の

/ 続葉有 /



WO 2004/104384 A1



ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

- (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, 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 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

電極をパティキュレートを捕集可能な金属フィルタ 11 とし、該金属フィルタ 11 を通過して排気ガス 8 が流れるように配置すると共に、前記金属フィルタ 11 に対しほぼ様な間隔で対峙するように他方の電極 14 を配置し、該電極 14 と前記金属フィルタ 11 とに対し放電に必要な電圧を印加し得るように構成する。

明 細 書

排気浄化装置

技術分野

- [0001] 本発明は、ディーゼルエンジン等の内燃機関の排気ガス中からパティキュレートを除去する排気浄化装置に関するものである。

背景技術

- [0002] ディーゼルエンジンから排出されるパティキュレート (Particulate Matter: 粒子状物質) は、炭素質から成る煤と、高沸点炭化水素成分から成るSOF分 (Soluble Organic Fraction: 可溶性有機成分) とを主成分とし、更に微量のサルフェート (ミスト状硫酸成分) を含んだ組成を成すものであるが、この種のパティキュレートの低減対策としては、排気ガスが流通する排気管の途中に、パティキュレートフィルタを装備することが従来より行われている。
- [0003] この種のパティキュレートフィルタは、コーージェライト等のセラミックから成る多孔質のハニカム構造となっており、格子状に区画された各流路の入口が交互に目封じされ、入口が目封じされていない流路については、その出口が目封じされるようになっており、各流路を区画する多孔質薄壁を透過した排気ガスのみが下流側へ排出されるようにしてある。
- [0004] そして、排気ガス中のパティキュレートは、前記多孔質薄壁の内側表面に捕集されて堆積し、排気温度が高い運転領域に移行した際に自然燃焼して除去されるようになっているが、例えば都内の路線バス等のように渋滞路ばかりを走行するような車両では、必要な所定温度以上での運転が長く継続しないため、パティキュレートの処理量よりも堆積量の方が上まわり、パティキュレートフィルタが目詰まりを起こす虞れがあった。
- [0005] このため、排気温度が低い運転領域でもパティキュレートを良好に燃焼除去し得るようプラズマアシスト型の排気浄化装置の開発が進められており、この種の排気浄化装置で排気ガス中に放電してプラズマを発生させれば、排気ガスが励起されてラディカルとなり、NOはNO₂になり、これらの排気ガス励起成分が活性化状態となっている

ことから、排気温度が低い運転領域でもパティキュレートを良好に燃焼除去することが可能となる。

- [0006] 尚、プラズマアシスト型の排気浄化装置に関する先行技術文献に関しては、例えば下記の特許文献1等にもとりあげられている。

特許文献1:特表2002-501813号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0007] しかしながら、従来の排気浄化装置においては、先の特許文献1にも示されている通り、穿孔処理された円筒状ステンレススチールから成る外側電極と内側電極との間に誘電体を成すセラミックスのペレットを充填し、該ペレットの充填層を通過するように排気ガスを流して該排気ガス中のパティキュレートを捕集する一方、外側電極と内側電極との間で放電してプラズマを発生させるようにしたものが一般的であるが、自動車等を実装することを想定した場合、走行振動によりセラミックスのペレット同士が擦れ合っ短期間に摩耗してしまう虞れがあり、その耐久性に関して問題があることが懸念されていた。

- [0008] 本発明は上述の実情に鑑みてなしたもので、セラミックスのペレットを用いずに良好にパティキュレートを捕集することができ且つその捕集したパティキュレートをプラズマの助勢により効果的に燃焼除去できるようにした耐久性の高い排気浄化装置を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

- [0009] 本発明は、排気ガス中に放電してプラズマを発生させるための一方の電極をパティキュレートを捕集可能な金属フィルタとし、該金属フィルタを通過して排気ガスが流れるように配置すると共に、前記金属フィルタに対しほぼ一様な間隔で対峙するように他方の電極を配置し、該電極と前記金属フィルタとに対し放電に必要な電圧を印加し得るように構成したことを特徴とする排気浄化装置、に係るものである。

- [0010] 而して、このようにすれば、排気ガスが金属フィルタを通過する際にパティキュレートが捕集されていくので、必要時に金属フィルタから成る一方の電極と他方の電極とに電圧を印加して排気ガス中に放電を行い、これにより排気ガスを励起させると、金属

フィルタに捕集されたパティキュレート直近において、排ガス成分がラディカルとなり、NOはNO₂になり、これらの排気ガス励起成分による助勢を最大限に受けてパティキュレートが効果的に燃焼除去されることになる。

- [0011] また、本発明においては、金属フィルタに酸化触媒を一体的に担持せしめるようにしても良く、このようにすれば、金属フィルタに捕集されたパティキュレートの酸化反応が酸化触媒により促進されることになる。

発明の効果

- [0012] 本発明の排気浄化装置によれば、下記の如き種々の優れた効果を奏し得る。
- [0013] (I) 本発明の一局面によれば、一方の電極を金属フィルタとしたことにより、セラミックスのペレットを用いずに良好にパティキュレートを捕集することができるので、走行振動による摩耗の問題を未然に回避し得て耐久性の大幅な向上を図ることができ、しかも、その捕集したパティキュレートを直近に生成されるプラズマの助勢により効果的に燃焼除去することができる。
- [0014] (II) 本発明の更なる局面によれば、金属フィルタに捕集されたパティキュレートの酸化反応を酸化触媒により促進することができるので、排気温度が低い運転領域にて、より一層確実なパティキュレートの燃焼除去を実現することができる。

発明を実施するための最良の形態

- [0015] 以下本発明の実施例を図面を参照しつつ説明する。
- [0016] 図1及び図2は本発明の一実施例を示すもので、図1中における符号の1はターボチャージャ2を搭載したディーゼルエンジン(内燃機関)を示しており、エアクリーナ3から導いた吸気4を吸気管5を通し前記ターボチャージャ2のコンプレッサ2aへ導いて加圧し、その加圧された吸気4をインタークーラ6を介しディーゼルエンジン1の各気筒に分配して導入するようにしてある。
- [0017] また、このディーゼルエンジン1の各気筒から排気マニホールド7を介し排出された排気ガス8を前記ターボチャージャ2のタービン2bへ送り、該タービン2bを駆動した排気ガス8を、排気管9途中のプラズマアシスト型の排気浄化装置10を通してパティキュレートを捕集した上で排出するようにしてある。
- [0018] この排気浄化装置10の詳細は図2に示す通りであり、ここに図示している例では、

排気ガス8中に放電してプラズマを発生させるための一方の電極(陽極)をパティキュレートを捕集可能な金属フィルタ11としており、該金属フィルタ11を下流側端のみが開放された円筒容器状に形成してフィルタケース12内の軸心位置に配置し、この金属フィルタ11の外周側には、内周面にセラミックス等から成る誘電体13を被覆した円筒状の他方の電極14(陰極)を同心配置としてある。

[0019] ここで、この種の金属フィルタ11には、ミクロンオーダーの金属繊維を積層焼結したもの、金属粉末の焼結体、金属メッシュを積層焼結したもの、金属メッシュに金属粉末を焼結させたもの等を採用すれば良い。

[0020] そして、金属フィルタ11と電極14との間には、円筒状空間15が形成されることになるが、該円筒状空間15は、その下流側端にて絶縁材16により閉塞されて袋小路を成しており、上流側からフィルタケース12内に導入された排気ガス8が円筒状空間15を介し必ず金属フィルタ11を通過して下流側へ排出されるようになっている。

[0021] また、金属フィルタ11と電極14とに対しては、放電制御ユニット17を介し電源18を接続した構造となっており、特に本実施例では、電源18として車両搭載のバッテリーを想定しているので、放電制御ユニット17により電源18の電圧を放電可能な適切な電圧まで高めて金属フィルタ11及び電極14へ給電するようにしている。

[0022] 而して、このようにすれば、排気ガス8が金属フィルタ11を通過する際にパティキュレートが捕集されていくので、必要時に金属フィルタ11と電極14とに電圧を印加して排気ガス8中に放電を行い、これにより排気ガス8を励起させると、金属フィルタ11に捕集されたパティキュレートの直近において、排ガス成分がラディカルとなり、NOはNO₂になり、これらの排気ガス励起成分による助勢を最大限に受けてパティキュレートが効果的に燃焼除去されることになる。

[0023] 従って、上記実施例によれば、一方の電極を金属フィルタ11としたことにより、セラミックスのペレットを用いずに良好にパティキュレートを捕集することができるので、走行振動による摩耗の問題を未然に回避し得て耐久性の大幅な向上を図ることができる、しかも、その捕集したパティキュレートを直近に生成されるプラズマの助勢により効果的に燃焼除去することができる。

[0024] また、前述した金属フィルタ11には、白金等の酸化触媒を一体的に担持せしめるこ

とも可能であり、このようにすれば、金属フィルタ11に捕集されたパティキュレートの酸化反応が酸化触媒により促進されることになり、排気温度が低い運転領域にて、より一層確実なパティキュレートの燃焼除去を実現することができる。

産業上の利用可能性

[0025] 本発明の排気浄化装置は、上述の実施例にのみ限定されるものではなく、金属フィルタから成る一方の電極及び他方の電極には図示以外の様々な形状及びレイアウトを採用し得ること、その他、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得る。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]本発明の一実施例を示す概略図である。

[図2]図1のプラズマアシスト型の排気浄化装置の詳細を示す断面図である。

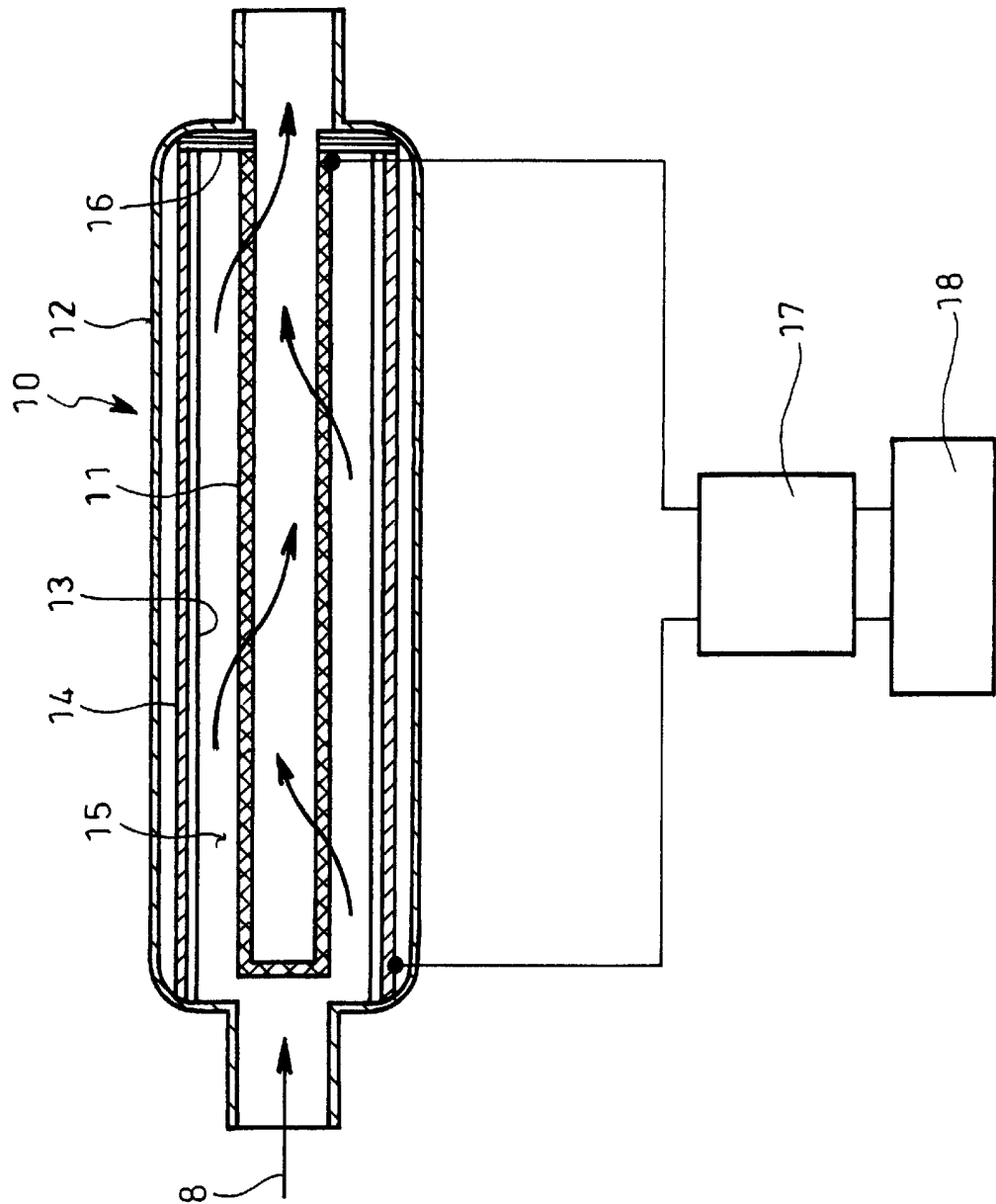
符号の説明

- [0027]
- 8 排気ガス
 - 9 排気管
 - 10 排気浄化装置
 - 11 金属フィルタ(一方の電極)
 - 14 他方の電極
 - 15 円筒状空間
 - 17 放電制御ユニット
 - 18 電源

請求の範囲

- [1] 排気ガス中に放電してプラズマを発生させるための一方の電極をパーティキュレート
を捕集可能な金属フィルタとし、該金属フィルタを通過して排気ガスが流れるように配
置すると共に、前記金属フィルタに対しほぼ一様な間隔で対峙するように他方の電
極を配置し、該電極と前記金属フィルタとに対し放電に必要な電圧を印加し得るよう
に構成してなる排気浄化装置。
- [2] 金属フィルタに酸化触媒を一体的に担持せしめた、請求項1に記載の排気浄化装
置。

[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/006958

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ F01N3/02

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)

Int.Cl⁷ F01N3/02, B01D53/36

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	1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004

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	JP 2001-522302 A (Institute fuer Nieder Temperatur-Plasmaphysik E.V. An der Ernst-Moritz-Arndt-Universitaet), 13 November, 2001 (13.11.01), Full text; all drawings & WO 98/48922 A1 & US 6517786 B1	1, 2
X	JP 2002-276333 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 25 September, 2002 (25.09.02), Full text; all drawings (Family: none)	1

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ 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
18 August, 2004 (18.08.04)

Date of mailing of the international search report
07 September, 2004 (07.09.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/006958

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 02/42615 A1 (SIEMENS AG.), 30 May, 2002 (30.05.02), Full text; all drawings & JP 2004-514820 A	1, 2

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ F01N 3/02

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. Cl⁷ F01N 3/02, B01D 53/36

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 1971-2004年
日本国実用新案登録公報 1996-2004年
日本国登録実用新案公報 1994-2004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 請求の範囲の番号
X	J P 2001-522302 A (インスティトゥート フューア ニーダーテンペラトゥアープラズマフェジック エー ファウアン デル エルンストーモリッツーアルントーウニヴェルジテート グライフスヴァルト), 2001. 11. 13, 全文, 全図 & WO 98/48922 A1 & US 6517786 B1	1, 2
X	J P 2002-276333 A (三菱重工業株式会社), 2002. 09. 25, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ 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

の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
18. 08. 2004

国際調査報告の発送日
07. 9. 2004

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)
亀田 貴志
3 T 9719
電話番号 03-3581-1101 内線 3355

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 請求の範囲の番号
A	WO 02/42615 A1 (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) , 2002. 05. 30, 全文, 全図 & JP 2004-514820 A	1, 2