

(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8月16日(16.08.2012)



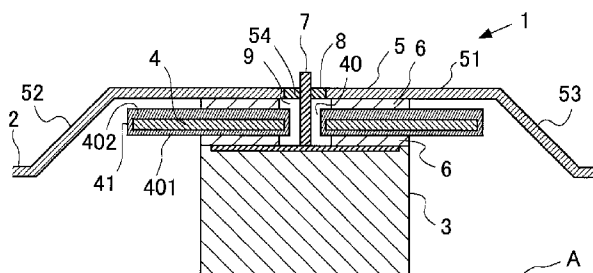
(10) 国際公開番号
WO 2012/107997 A1

- (51) 国際特許分類:
B01D 53/86 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/052627
 - (22) 国際出願日: 2011年2月8日(08.02.2011)
 - (25) 国際出願の言語: 日本語
 - (26) 国際公開の言語: 日本語
 - (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi (JP).
 - (72) 発明者; および
 - (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): ▲吉▼岡衛(YOSHIOKA, Mamoru) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).
 - (74) 代理人: 川口 嘉之, 外(KAWAGUCHI, Yoshiyuki et al.); 〒1030004 東京都中央区東日本橋3丁目4番10号 アクロポリス21ビル6階 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, JP, 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: ELECTRIC HEATING CATALYST

(54) 発明の名称: 電気加熱式触媒

[図1]



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to suppress the flow of electricity to a case (5) of an electric heating catalyst (1). This electric heating catalyst (1) is provided with a heating element (3) which generates heat when current is applied, a case (5) accommodating the heating element (3), an inner tube (4) provided between the heating element (3) and the case (5), electrically insulating mats (6) provided between the heating element (3) and the inner tube (4) and between the inner tube (4) and the case (5), and an electrode (7) connected to the heating element (3) and supplying power to said heating element (3), wherein an electrically insulating insulation layer (41) is formed on the surface of the inner tube (4), and said insulation layer (41) is formed such that the inner circumferential surface side (403) of the inner tube is thinner than the outer circumferential surface side (402).

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2012/107997 A1



電気加熱式触媒（１）のケース（５）に電気が流れることを抑制する。通電により発熱する発熱体（３）と、発熱体（３）を収容するケース（５）と、発熱体（３）とケース（５）との間に設けられる内管（４）と、発熱体（３）と内管（４）との間及び内管（４）とケース（５）との間に設けられる電気を絶縁するマット（６）と、発熱体（３）に接続され該発熱体（３）に電力を供給する電極（７）と、を備え、内管（４）の表面に電気を絶縁する絶縁層（４１）が形成されており、この絶縁層（４１）は、内管の外周面側（４０２）よりも内周面側（４０３）のほうが薄くなるように形成される。

明 細 書

発明の名称：電気加熱式触媒

技術分野

[0001] 本発明は、電気加熱式触媒に関する。

背景技術

[0002] 通電により発熱する触媒の担体と、該触媒の担体を収容するケースと、の間に絶縁体のマットを設ける技術が知られている（例えば、特許文献1参照）。このマットによれば、触媒の担体に通電したときに、ケースに電気が流れることを抑制できる。しかし、内燃機関の始動直後などには、排気管壁面で排気中の水が凝縮することがある。液体となった水は排気に押されて下流側に流れ、触媒に到達する。この液体の水がマット内に浸入し電極まで達すると、電極とケースとの間の絶縁抵抗が低下するため電極からケースに電気が流れる虞がある。

[0003] また、水がマット内を通過して触媒の担体へ到達することを抑制するために、マットを内管で分割することがある。しかし、触媒からの熱や排気の熱が内管よりも外側に伝わり難くなるため、内管よりも外側に存在するマットの温度は上がり難い。また、内管よりも外側に存在するマットからケースの外部へ熱が逃げるため、内管よりも外側に存在するマットの温度は下がり易い。このため、内管よりも外側のマットに侵入した水は、蒸発せずにマット内に滞留し易い。そして、このマット内に滞留する水により、電極とケースとの間の絶縁抵抗値が低下するため、電極からケースに電気が流れる虞がある。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平05-269387号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、電気加熱式触媒のケースに電気が流れることを抑制することにある。

課題を解決するための手段

- [0006] 上記課題を達成するために本発明による電気加熱式触媒は、
通電により発熱する発熱体と、
前記発熱体を収容するケースと、
前記発熱体と前記ケースとの間に設けられる内管と、
前記発熱体と前記内管との間及び前記内管と前記ケースとの間に設けられる電気を絶縁するマットと、
前記発熱体に接続され該発熱体に電力を供給する電極と、
を備え、
前記内管の表面には、電気を絶縁する絶縁層が形成されており、
前記絶縁層は、内管の外周面側よりも内周面側のほうが薄い。
- [0007] 発熱体は、触媒の担体としてもよく、触媒よりも上流側に設けることもできる。そして、発熱体に通電することにより該発熱体が発熱するため、触媒の温度を上昇させることができる。内管は、マットをケース側と発熱体側とに分割している。また、内管はマットにより支持されるため、該内管は、発熱体及びケースとは接触していない。
- [0008] ここで、内燃機関の排気中には水分が含まれるため、ケースなどにおいて水が凝縮することがある。この水はケースの内面を流れてマットに付着し、その後マットに吸収される。マットは、内管で分割されているため、ケースの内面を流れて来た水は、内管よりも外側のマットに付着する。そして、内管が存在することにより、該内管よりも内側のマットに水が浸入することが抑制される。内管の表面には絶縁層が形成されるため、該内管に金属を用いたとしても電気が内管を流れることが抑制される。
- [0009] ところで、絶縁層に用いられる絶縁材料は、温度が高いほど、絶縁抵抗値が低下する。すなわち、温度が高くなるほど、電気が流れ易くなる。また、絶縁層を厚くするほど、絶縁抵抗値は大きくなる。したがって、温度が比較

的高い部位においては、絶縁層を厚くすれば絶縁抵抗値の低下を抑制できる。

[0010] しかし、絶縁材料は断熱性能も有するため、絶縁層を厚くするほど、断熱性能が高くなる。このため、絶縁層を厚くし過ぎると、発熱体からの熱が内管よりも外側のマットへ伝わり難くなる。そうすると、内管よりも外側のマットに滞留している水の蒸発に時間がかかってしまう。

[0011] ここで、内管の内周面側では、発熱体から熱を受けることにより温度が高くなり、内管の外周面側では、ケースから外部へ熱が放出されるため温度が低くなる。このため、絶縁層の厚さを内管の内周面と外周面とで同じにすると、絶縁抵抗値は内周面側よりも外周面側のほうが大きくなる。したがって、内管の外周面側の絶縁層を厚くすれば、絶縁抵抗値を効果的に高めることができる。すなわち、内管の外周面側のほうが内周面側よりも温度が低いために、該外周面側の絶縁層を相対的に厚くすることで、絶縁性能を高くすることができる。また、内管の内周面側の絶縁層を相対的に薄くして断熱効果を小さくすることで、発熱体や排気からの熱を内管よりも外側のマットへ伝え易くすることができる。これにより、マットに水が滞留することを抑制できる。

[0012] また、上記課題を達成するために本発明による電気加熱式触媒は、
通電により発熱する発熱体と、
前記発熱体を収容するケースと、
前記発熱体と前記ケースとの間に設けられる内管と、
前記発熱体と前記内管との間及び前記内管と前記ケースとの間に設けられる電気を絶縁するマットと、
前記発熱体に接続され該発熱体に電力を供給する電極と、
を備え、
前記内管は、前記マットよりも排気の流れ方向の上流側及び下流側へ突出しており、
前記内管の表面には、電気を絶縁する絶縁層が形成されており、

前記絶縁層は、前記マットよりも排気の流れ方向の上流側または下流側へ突出している部位のほうが、前記マットが設けられている部位よりも薄い。

[0013] 内管をマットよりも排気の流れ方向の上流側及び下流側へ突出させることにより、マットの上流端及び下流端に水や粒子状物質（PM）が付着しても、電気が流れることを抑制できる。

[0014] ここで、内管のマットが設けられている部位では、内管とマットとが接しているため、マットに滞留している水により短絡の虞がある。このため、絶縁層には高い絶縁性能が要求される。また、マットには断熱効果があるため、マットが設けられている部位では、内管の温度が比較的高いまま維持される。したがって、マットが設けられている部位においては、絶縁層を比較的厚くするとよい。

[0015] 一方、マットよりも排気の流れ方向の上流側または下流側へ突出している部位では、排気の温度が低下すると、内管から熱が奪われるため、温度が低下し易い。このため、絶縁層が薄くても絶縁性能を維持できる。したがって、マットよりも排気の流れ方向の上流側または下流側へ突出している部位においては、絶縁層を比較的薄くすることができる。

[0016] また、上記課題を達成するために本発明による電気加熱式触媒は、
通電により発熱する発熱体と、
前記発熱体を収容するケースと、
前記発熱体と前記ケースとの間に設けられる内管と、
前記発熱体と前記内管との間及び前記内管と前記ケースとの間に設けられる電気を絶縁するマットと、
前記発熱体に接続され該発熱体に電力を供給する電極と、
を備え、
前記内管の表面には、電気を絶縁する絶縁層が形成されており、
前記電極の一部は、前記発熱体の周方向に沿って該発熱体の外周面に形成されており、
前記絶縁層は、少なくとも夫々の電極において他の電極との距離が最短と

なる部位の近傍の部位のほうが、近傍に電極が存在しない部位よりも厚い。

[0017] 発熱体に接続される電極は、陽極と陰極との少なくとも2つある。この陽極と陰極との間に電位差を生じさせると発熱体に電気が流れる。ここで、電気は、抵抗の小さな所を流れるため、陽極と陰極との距離が最短となる箇所を流れ易い。すなわち、陽極と陰極とを結ぶ最短経路で発熱体の温度が高くなり易い。したがって、夫々の電極において他の電極との距離が最短となる部位の近傍において絶縁層を相対的に厚くすれば、要求される絶縁抵抗値を確保できる。なお、電極が発熱体の外周に沿って形成されている場合には、該電極の端部で電極間の距離が最短となるため、該電極の端部の近傍で絶縁層を相対的に厚くしてもよい。

[0018] また、電極は、少なくとも、夫々の電極において他の電極との距離が最短となる部位の近傍で相対的に厚くすればよいが、これに代えて、電極近傍において相対的に厚くしてもよい。すなわち、電極全体に亘って、その近傍に存在する絶縁層の厚さを相対的に厚くしてもよい。また、「夫々の電極において他の電極との距離が最短となる部位の近傍の部位」は、「夫々の電極において他の電極との距離が最短となる部位から所定の距離未満の部位」としてもよい。また、「近傍に電極が存在しない部位」は、「夫々の電極において他の電極との距離が最短となる部位から所定の距離以上離れている部位」としてもよい。

発明の効果

[0019] 本発明によれば、電気加熱式触媒のケースに電気が流れることを抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]実施例1に係る電気加熱式触媒の概略構成を示す図である。
[図2]絶縁層の絶縁抵抗値と温度との関係を示した図である。
[図3]実施例2に係る電気加熱式触媒の概略構成を示す図である。
[図4]マットが設けられている部位及びその近傍の部位において、絶縁層を相対的に厚くした場合の電気加熱式触媒の概略構成を示す図である。

[図5]実施例3に係る電気加熱式触媒の概略構成を示す図である。

[図6]マットが設けられている部位及びその近傍の部位において、内管の外周面側の絶縁層を相対的に厚くした場合の電気加熱式触媒の概略構成を示す図である。

[図7]実施例4に係る電気加熱式触媒の概略構成を示す図である。

[図8]実施例4に係る電気加熱式触媒の概略構成を示す他の図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、本発明に係る電気加熱式触媒の具体的な実施態様について図面に基づいて説明する。なお、以下の実施例は、適宜組み合わせることができる。

実施例 1

[0022] 図1は、本実施例1に係る電気加熱式触媒1の概略構成を示す図である。なお、本実施例に係る電気加熱式触媒1は、車両に搭載される内燃機関の排気管2に設けられる。内燃機関は、ディーゼル機関であっても、また、ガソリン機関であってもよい。また、電気モータを備えたハイブリッドシステムを採用した車両においても用いることができる。

[0023] 図1に示す電気加熱式触媒1は、排気管2の中心軸Aに沿って電気加熱式触媒1を縦方向に切断した断面図である。なお、電気加熱式触媒1の形状は、中心軸Aに対して線対称のため、図1では、上側の部分のみを示している。

[0024] 本実施例に係る電気加熱式触媒1は、中心軸Aを中心にした円柱形の触媒担体3を備えている。そして、中心軸A側から順に、触媒担体3、内管4、ケース5が備わる。また、触媒担体3と内管4との間、及び内管4とケース5との間には、マット6が設けられている。

[0025] 触媒担体3には、電気抵抗となって、通電により発熱する材質のものが用いられる。触媒担体3の材料には、たとえばSiCが用いられる。触媒担体3は、排気の流れる方向（すなわち、中心軸Aの方向）に伸び且つ排気の流れる方向と垂直な断面がハニカム状をなす複数の通路を有している。この通路を排気が流通する。触媒担体3の外形は、たとえば排気管2の中心軸Aを

中心とした円柱形である。なお、中心軸Aと直交する断面による触媒担体3の断面形状は、たとえば楕円形で有っても良い。中心軸Aは、排気管2、触媒担体3、内管4、及びケース5で共通の中心軸である。

[0026] 触媒担体3には、触媒が担持される。触媒は、たとえば酸化触媒、三元触媒、吸蔵還元型NO_x触媒、選択還元型NO_x触媒などを挙げることができる。触媒担体3には、電極7が2本接続されており、該電極7間に電圧をかけることにより触媒担体3に通電される。この触媒担体3の電気抵抗により該触媒担体3が発熱する。なお、本実施例においては触媒担体3が、本発明における発熱体に相当する。また、触媒よりも上流側に発熱体を備えていてもよい。そうすると、発熱体により排気が温められ、その排気が触媒を通過することにより、該触媒の温度を上昇させることができる。

[0027] マット6には、電気絶縁材が用いられ、たとえばアルミナを主成分とするセラミックファイバーが用いられる。マット6は、触媒担体3の外周面及び内管4の外周面に巻きつけられる。マット6は、触媒担体3の外周面（中心軸Aと平行な面）を覆っているため、触媒担体3に通電したときに、内管4及びケース5へ電気が流れることを抑制している。

[0028] 内管4の材料には、ステンレス鋼材が用いられる。内管4は、中心軸Aを中心とした管状に形成される。この内管4は、中心軸A方向の長さがマット6より長い。このため、内管4は、マット6から上流側及び下流側に突出している。内管4の内径は、触媒担体3の外周をマット6で覆ったときの該マット6の外径と略同じで、内管4内にマット6及び触媒担体3を収容するときには、該マット6が圧縮されるため、該マット6の反発力により内管4内に触媒担体3が固定される。

[0029] 内管4の表面には絶縁層41が形成されている。絶縁層41は、たとえばセラミックである。内管4の表面に絶縁層41が形成されるため、該内管4に金属を用いたとしても該内管4を電気が流れることが抑制される。

[0030] ケース5の材料には、金属が用いられ、たとえばステンレス鋼材を用いることができる。ケース5は、中心軸Aと平行な曲面を含んで構成される収容

部 5 1 と、該收容部 5 1 よりも上流側及び下流側で該收容部 5 1 と排気管 2 とを接続するテーパ部 5 2, 5 3 と、を備えて構成されている。收容部 5 1 の内側に、触媒担体 3、内管 4、及びマット 6 が收容される。テーパ部 5 2, 5 3 は、收容部 5 1 から離れるに従って通路断面積が縮小するテーパ形状をしている。すなわち、触媒担体 3 よりも上流側のテーパ部 5 2 では、上流側ほど断面積が小さくなり、触媒担体 3 よりも下流側のテーパ部 5 3 では、下流側ほど断面積が小さくなる。收容部 5 1 の内径は、内管 4 の外周をマット 6 で覆ったときの該マット 6 の外径と略同じで、收容部 5 1 にマット 6 及び内管 4 を收容するときには、該マット 6 が圧縮されるため、該マット 6 の反発力により收容部 5 1 内に内管 4 が固定される。

[0031] 触媒担体 3 には、電極 7 が 2 つ接続されている。この電極 7 を通すために、内管 4 及びケース 5 には、それぞれ孔 4 0、5 4 が設けられている。また、電極 7 が触媒担体 3 に接続されるまでの該電極 7 の周りには、マット 6 を設けていない。そして、ケース 5 に開けられている孔 5 4 には、電極 7 を支持する絶縁材 8 が設けられている。この絶縁材 8 は、ケース 5 と電極 7 との間に隙間なく設けられる。このようにして、ケース 5 内には、電極 7 の周りに閉じられた空間である電極室 9 が形成される。なお、内管 4 を、電極室 9 よりも上流側と、下流側と、に分割し、夫々を離して設置してもよい。また、マット 6 も、電極室 9 よりも上流側と下流側とに分割し、夫々を離して設置してもよい。そうすると、電極室 9 は、触媒担体 3 の周りを 1 周することになる。

[0032] そして、本実施例 1 では、内管 4 の表面に形成される絶縁層 4 1 の厚さが内管 4 の内周面側と外周面側とで異なる。すなわち、内管 4 の内周面側の絶縁層 4 0 1 (以下、内側絶縁層 4 0 1 という。) のほうが、内管 4 の外周面側の絶縁層 4 0 2 (以下、外側絶縁層 4 0 2 という。) よりも薄くなるように形成される。ここで、絶縁層 4 1 は材料の塗布と焼成とを繰り返して形成されるため、この繰り返す回数を内管 4 の内周面側よりも外周面側で多くすることにより、外側絶縁層 4 0 2 を比較的厚くすることができる。

- [0033] このように構成された電気加熱式触媒 1 では、触媒担体 3 よりも上流側で凝縮した水が、排気管 2 やケース 5 の内壁を流れてマット 6 に付着することがある。このときには、収容部 5 1 の内壁を水が流れてくるので、この水は内管 4 と収容部 5 1 との間のマット 6 に付着する。そして、内管 4 が存在することにより、水が内管 4 よりも内側に入り込むことが抑制される。また、内管 4 がマット 6 よりも上流側及び下流側に突出しているため、水が内管 4 よりも内側に入り込むことがより抑制される。このため、ケース 5 と触媒担体 3 とが水を介して短絡することが抑制される。また、マット 6 内に侵入した水は、触媒担体 3 からの熱により蒸発することで除去される。
- [0034] また、排気中の粒子状物質（以下、PM という。）がマット 6 や内管 4 に付着すると、該 PM によりケース 5 と触媒担体 3 とが短絡する虞がある。しかし、内管 4 がマット 6 よりも突出することにより、突出した箇所においては排気の熱を受けて温度が高くなるので、該内管 4 に付着した PM を酸化させて除去することができる。これにより、ケース 5 と触媒担体 3 とが PM により短絡することが抑制される。
- [0035] ここで、図 2 は、絶縁層 4 1 の絶縁抵抗値と温度との関係を示した図である。実線は絶縁層 4 1 が比較的厚い場合を示し、一点鎖線は絶縁層 4 1 が比較的薄い場合を示している。また、破線は、絶縁層 4 1 に要求される絶縁抵抗値の下限値である。
- [0036] 絶縁層 4 1 は、温度が高くなるほど、絶縁抵抗値が小さくなる。すなわち、温度が高くなるほど、電気が流れ易くなる。また、同じ温度では、絶縁層 4 1 が厚いほど絶縁抵抗値が大きくなる。したがって、高温条件下では、要求される絶縁抵抗値を確保するために絶縁層 4 1 を厚くするとよい。
- [0037] 一方、絶縁層 4 1 は断熱性能も有するため、絶縁層 4 1 を厚くするほど、断熱性能が高くなる。このため、絶縁層 4 1 を厚くし過ぎると、触媒担体 3 からの熱が内管 4 よりも外側のマット 6 へ伝わり難くなるので、内管 4 よりも外側のマット 6 に滞留している水の蒸発に時間がかかってしまう。
- [0038] ここで、内管 4 の内周面側は、触媒担体 3 から熱を受けるため温度が高い

。一方、内管4の外周面側は、ケース5から熱が逃げるため温度が低い。このため、絶縁層41の厚さを内管4の内周面側と外周面側とで同じにすると、内周面側よりも温度の低い外周面側のほうが絶縁抵抗値は大きくなる。

[0039] したがって、外側絶縁層402を厚くし、その分、内側絶縁層401を薄くすることで、絶縁層41の全体としての厚さは同じであっても、全体としての絶縁抵抗値を高くすることができる。また、外側絶縁層402を厚くした分、内側絶縁層401を薄くすることで、断熱性能が上がることを抑制できるので、内管4よりも外側のマット6に滞留する水を蒸発させることもできる。

[0040] また、内側絶縁層401を薄くすることで、内管4の温度が上昇し易くなる。そして、外側絶縁層402を厚くすることで、内管4からケース5へ熱が逃げることを抑制できる。すなわち、内管4の温度を高く維持することができるため、内管4がマット6よりも上流側または下流側に突出している部位に付着した粒子状物質（PM）の酸化を促進させることができる。すなわち、PMによる短絡を抑制できる。

[0041] このように、内側絶縁層401と外側絶縁層402とで絶縁層の厚さを同じにした場合よりも、外側絶縁層402を相対的に厚くしたほうが、内側絶縁層401と外側絶縁層402との厚さの合計値が同じであったとしても、絶縁層41全体としての絶縁抵抗値を大きくすることができる。また、絶縁層41全体としての厚さの合計値が増すことを抑制できるため、内管4よりも外側のマット6に熱が伝わらなくなることを抑制できる。

実施例 2

[0042] 図3は、本実施例2に係る電気加熱式触媒10の概略構成を示す図である。実施例1に示す電気加熱式触媒1と異なる点について説明する。なお、実施例1に示す電気加熱式触媒1と同じ部材については同じ符号を付している。

[0043] なお、本実施例では、内管4の表面に形成される絶縁層41であって、マット6が設けられている部位（マット6に接する部位）における絶縁層41

を、「マット内絶縁層403」という。また、内管4の表面に形成される絶縁層41であって、マット6から排気の上流側または下流側へ突出する部位における絶縁層41を、「マット外絶縁層404」という。マット内絶縁層403は、マット6の上流端よりも下流側で且つマット6の下流端よりも上流側の絶縁層41としてもよい。また、マット外絶縁層404は、マット6の上流端よりも上流側の部位の絶縁層41またはマット6の下流端よりも下流側の部位の絶縁層41としてもよい。

[0044] そして、本実施例では、マット内絶縁層403よりも、マット外絶縁層404のほうが薄くなるように形成する。ここで、絶縁層41は材料の塗布と焼成とを繰り返して形成されるため、この繰り返す回数をマット外絶縁層404よりもマット内絶縁層403で多くすることにより、マット内絶縁層403を比較的厚くすることができる。

[0045] ここで、マット6に滞留している水による短絡を防ぐ必要があるため、マット内絶縁層403には高い絶縁性能が要求される。また、マット6の断熱効果により、マット内絶縁層403の温度は比較的高いまま維持される。したがって、マット内絶縁層403は厚いほうがよい。すなわち、温度が高くても、マット内絶縁層403を厚くしておけば、要求される絶縁抵抗値を確保できる。

[0046] 一方、マット外絶縁層404は、排気の温度が低下すると、排気により熱が奪われるため、温度が低下し易い。このため、マット外絶縁層404を薄くしても要求される絶縁抵抗値を確保できる。

[0047] なお、マット6から突出している部位であっても、マット6の近傍であれば、絶縁層41の厚さを、マット内絶縁層403と同じにしてもよい。すなわち、マット6が設けられている部位及びその近傍の部位において、絶縁層41を相対的に厚くしてもよい。図4は、マット6が設けられている部位及びその近傍の部位において、絶縁層41を相対的に厚くした場合の電気加熱式触媒10の概略構成を示す図である。絶縁層41を相対的に厚くする範囲は、マット6の上流端または下流端に付着した水が到達する範囲としてもよ

い。すなわち、水による短絡を防ぐために高い絶縁性能が要求される範囲としてもよい。また、マット6から突出している部位であっても、マット6の近傍であれば、絶縁層41の温度が高く維持される。このため、温度が高いために絶縁抵抗値が低下する虞のある範囲の絶縁層41を相対的に厚くしてもよい。

[0048] 以上説明したように本実施例2によれば、マット内絶縁層403を厚くし、マット外絶縁層404を薄くすることにより、要求される絶縁抵抗値を確保しつつ絶縁層が厚くなる面積を抑制できるので、コストアップを抑制できる。

実施例 3

[0049] 図5は、本実施例3に係る電気加熱式触媒11の概略構成を示す図である。実施例1, 2に示す電気加熱式触媒1, 10と異なる点について説明する。なお、実施例1, 2に示す電気加熱式触媒1, 10と同じ部材については同じ符号を付している。

[0050] なお、本実施例では、マット6が設けられている部位における絶縁層41であって、内管4の内周面側の絶縁層41を、「マット内ー内側絶縁層405」という。また、マット6が設けられている部位における絶縁層41であって、内管4の外周面側の絶縁層41を、「マット内ー外側絶縁層406」という。さらに、内管4の表面に形成される絶縁層41であって、マット6から排気の上流側または下流側へ突出する部位における絶縁層41を、「マット外絶縁層404」という。

[0051] そして、図5に示す電気加熱式触媒11では、マット内ー外側絶縁層406を、他の部位の絶縁層41よりも厚くしている。すなわち、マット内ー内側絶縁層405及びマット外絶縁層404よりも、マット内ー外側絶縁層406のほうが厚くなるように形成する。

[0052] ここで、絶縁層41は材料の塗布と焼成とを繰り返して形成されるため、この繰り返す回数をマット内ー外側絶縁層406だけ他よりも多くすることで、マット内ー外側絶縁層406を比較的厚くすることができる。

- [0053] このように、マット6と接する箇所においては、マット内ー内側絶縁層405よりもマット内ー外側絶縁層406のほうを厚くすることで、絶縁層41の全体としての絶縁抵抗値を大きくすることができる。また、絶縁層41の全体としての厚さが増すことを抑制できるため、内管4よりも外側のマット6に熱が伝わらなくなることを抑制できる。
- [0054] また、マット外絶縁層404を薄くし、マット内ー外側絶縁層406を厚くすることにより、要求される絶縁抵抗値を確保しつつ絶縁層が厚くなる面積を抑制できるので、コストアップを抑制できる。
- [0055] なお、マット6から突出している部位であっても、マット6の近傍であれば、内管4の外周面側の絶縁層41の厚さを、マット内ー外側絶縁層406と同じにしてもよい。すなわち、内管4の外周面側であってマット6が設けられている部位及びその近傍の部位において、絶縁層41を相対的に厚くしてもよい。図6は、マット6が設けられている部位及びその近傍の部位において、内管4の外周面側の絶縁層41を相対的に厚くした場合の電気加熱式触媒11の概略構成を示す図である。絶縁層41を相対的に厚くする範囲は、マット6の上流端または下流端に付着した水が到達する範囲としてもよい。すなわち、水による短絡を防ぐために高い絶縁性能が要求される範囲としてもよい。また、マット6から突出している部位であっても、マット6の近傍であれば、絶縁層41の温度が高く維持される。このため、温度が高いために絶縁抵抗値が低下する虞のある範囲であって、内管4の外周面側の絶縁層41を相対的に厚くしてもよい。

実施例 4

- [0056] 図7は、本実施例4に係る電気加熱式触媒12の概略構成を示す図である。実施例1に示す電気加熱式触媒1と異なる点について説明する。なお、実施例1に示す電気加熱式触媒1と同じ部材については同じ符号を付している。
- [0057] 図7は、電気加熱式触媒12を中心軸と直交する面により切断したときの断面図である。なお、図7では、内管4、絶縁層41、電極7以外のハッチ

ングを省略している。ここで、電極 7 は、陽極 7 1 と、陰極 7 2 と、を備えている。陽極 7 1 及び陰極 7 2 は、触媒担体 3 の外周面に沿って設けられている。そして、陽極 7 1 と陰極 7 2 との間に触媒担体 3 が存在することで、該触媒担体 3 に電気が流れる。ここで、電気は抵抗の小さな所を流れるため、陽極 7 1 と陰極 7 2 との距離が最短となる部位を主に流れる（図 7 の二点鎖線で囲んだ箇所を参照。）。したがって、陽極 7 1 および陰極 7 2 の夫々において、他の電極との距離が最短となる部位においては、他の部位よりも、温度が高くなり易いので、この近傍では絶縁層 4 1 の絶縁抵抗値が低下する虞がある。

[0058] これに対して、温度が高くなる箇所において絶縁層 4 1 を厚くすれば、要求される絶縁抵抗値を確保できる。すなわち、陽極 7 1 および陰極 7 2 の夫々において他の電極との距離が最短となる部位の近傍の絶縁層 4 0 8（図 7 の一点鎖線で囲んだ箇所を参照。）を、近傍に電極 7 が存在しない絶縁層 4 0 9 よりも厚くする。これにより、絶縁性能の低下を抑制できる。なお、絶縁層 4 1 を相対的に厚くする範囲は、熱により絶縁抵抗値が低下する虞がある範囲として実験等により求めることができる。また、陽極 7 1 および陰極 7 2 の夫々において他の電極との距離が最短となる部位から所定の距離未満の絶縁層 4 1 を相対的に厚くしてもよい。この所定の距離は、熱により絶縁抵抗値が低下する虞がある範囲として実験等により求めることができる。

[0059] また、図 8 は、本実施例 4 に係る電気加熱式触媒 1 3 の概略構成を示す他の図である。図 8 は、電気加熱式触媒 1 2 を中心軸と直交する面により切断したときの断面図である。なお、図 8 では、内管 4、絶縁層 4 1、電極 7 以外のハッチングを省略している。

[0060] 図 8 に示す電気加熱式触媒 1 3 では、陽極 7 1 及び陰極 7 2 の近傍において絶縁層 4 1 を厚くしている。すなわち、電極 7 の近傍の絶縁層 4 1 0 を、近傍に電極 7 が存在しない絶縁層 4 1 1 よりも厚くする。これにより、電極 7 の全体の温度が上昇しても要求される絶縁抵抗値を確保することができる。なお、電極 7 から所定の距離未満の絶縁層 4 1 を相対的に厚くしてもよい。

。

符号の説明

- [0061] 1 電気加熱式触媒
2 排気管
3 触媒担体
4 内管
5 ケース
6 マット
7 電極
8 絶縁材
9 電極室
4 1 絶縁層
4 0 1 内側絶縁層
4 0 2 外側絶縁層

請求の範囲

- [請求項1] 通電により発熱する発熱体と、
前記発熱体を収容するケースと、
前記発熱体と前記ケースとの間に設けられる内管と、
前記発熱体と前記内管との間及び前記内管と前記ケースとの間に設けられる電気を絶縁するマットと、
前記発熱体に接続され該発熱体に電力を供給する電極と、
を備え、
前記内管の表面には、電気を絶縁する絶縁層が形成されており、
前記絶縁層は、内管の外周面側よりも内周面側のほうが薄い電気加熱式触媒。
- [請求項2] 通電により発熱する発熱体と、
前記発熱体を収容するケースと、
前記発熱体と前記ケースとの間に設けられる内管と、
前記発熱体と前記内管との間及び前記内管と前記ケースとの間に設けられる電気を絶縁するマットと、
前記発熱体に接続され該発熱体に電力を供給する電極と、
を備え、
前記内管は、前記マットよりも排気の流れ方向の上流側及び下流側へ突出しており、
前記内管の表面には、電気を絶縁する絶縁層が形成されており、
前記絶縁層は、前記マットよりも排気の流れ方向の上流側または下流側へ突出している部位のほうが、前記マットが設けられている部位よりも薄い電気加熱式触媒。
- [請求項3] 通電により発熱する発熱体と、
前記発熱体を収容するケースと、
前記発熱体と前記ケースとの間に設けられる内管と、
前記発熱体と前記内管との間及び前記内管と前記ケースとの間に設

けられる電気を絶縁するマットと、

前記発熱体に接続され該発熱体に電力を供給する電極と、

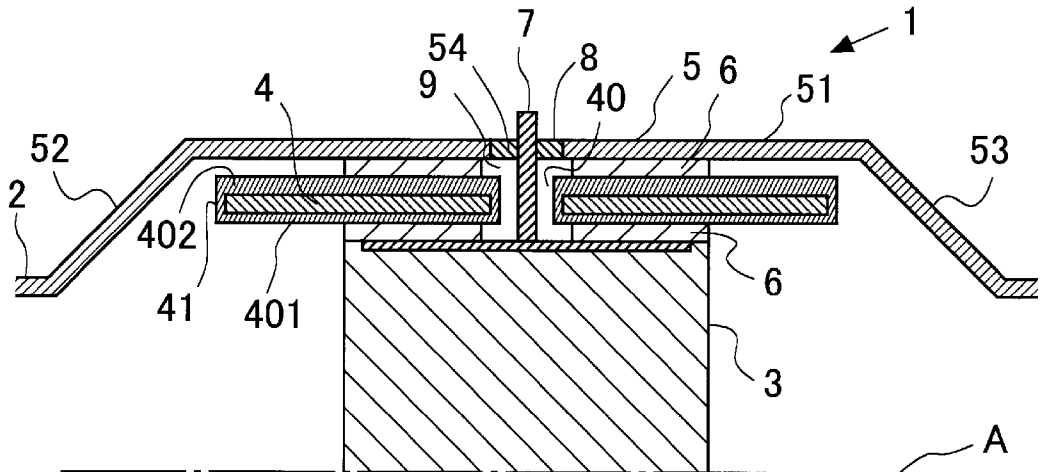
を備え、

前記内管の表面には、電気を絶縁する絶縁層が形成されており、

前記電極の一部は、前記発熱体の周方向に沿って該発熱体の外周面に形成されており、

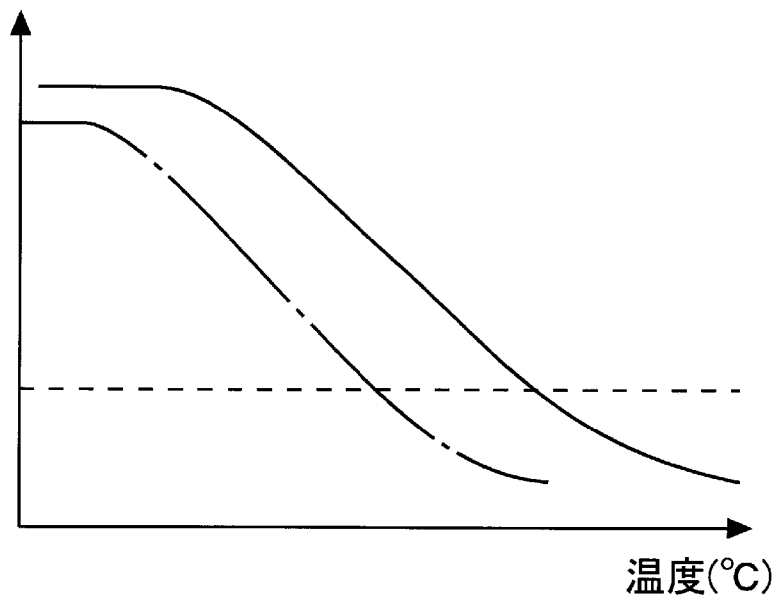
前記絶縁層は、少なくとも夫々の電極において他の電極との距離が最短となる部位の近傍の部位のほうが、近傍に電極が存在しない部位よりも厚い電気加熱式触媒。

[図1]

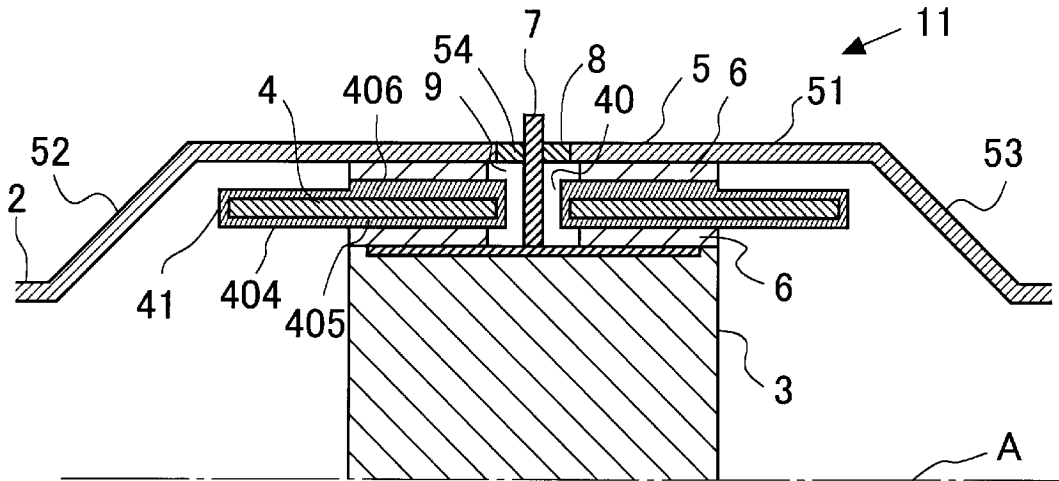


[図2]

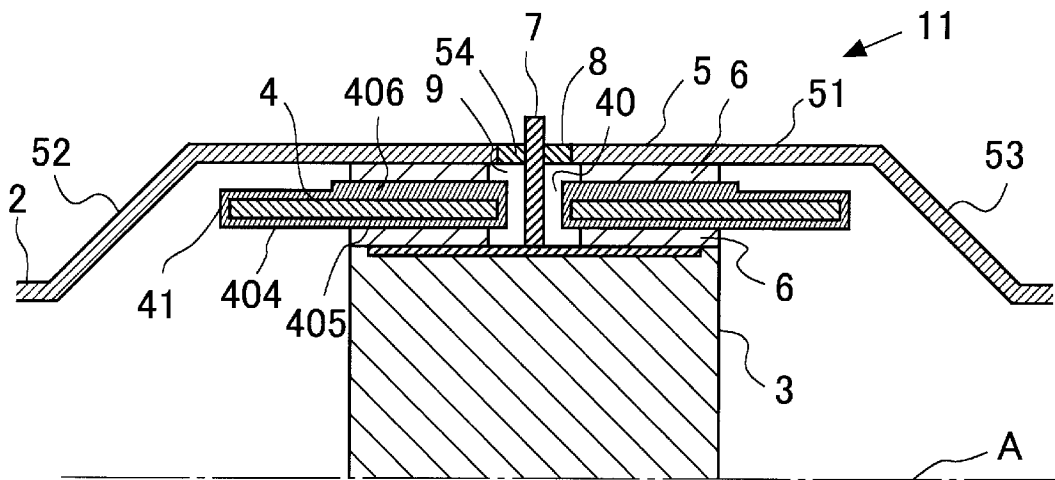
絶縁抵抗(MΩ)



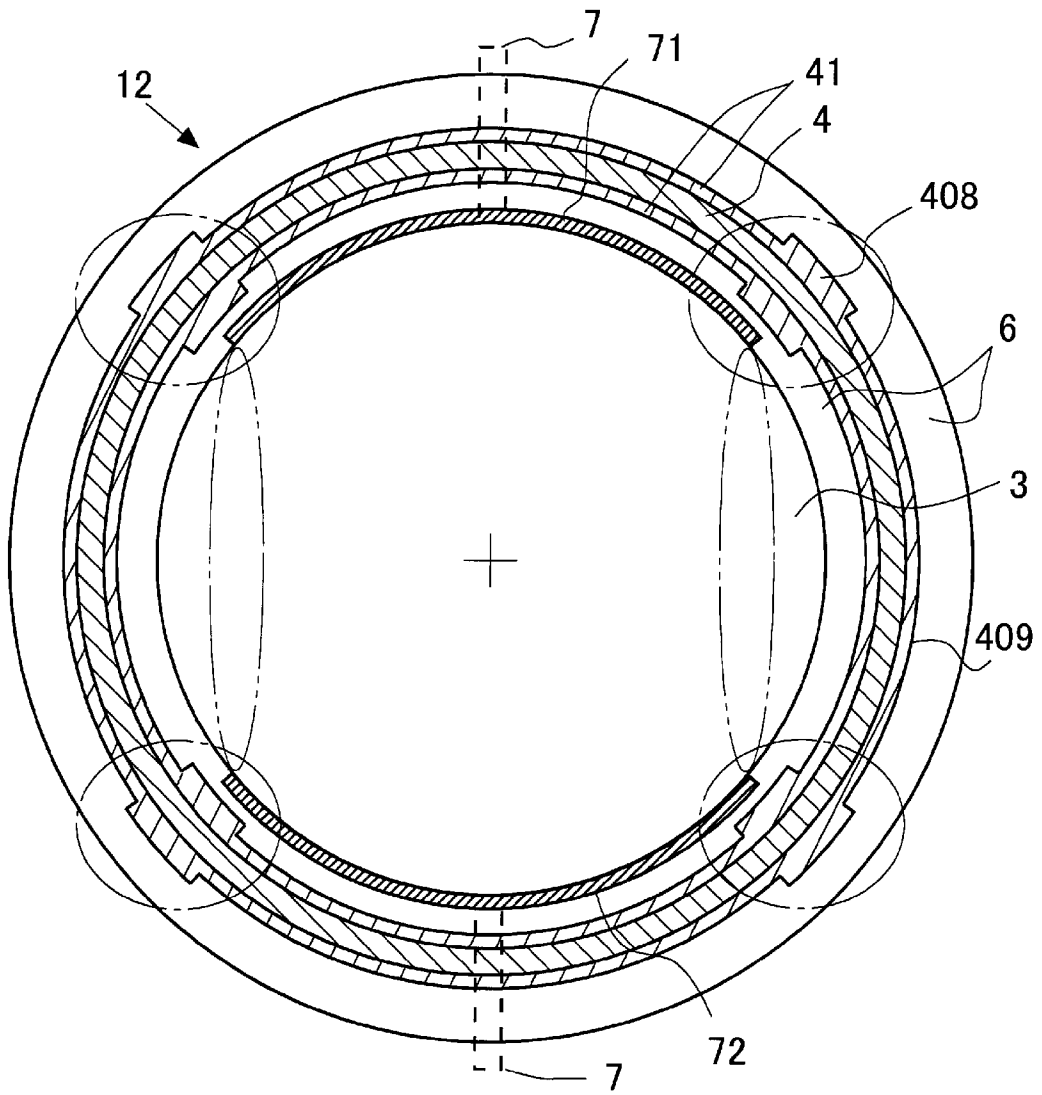
[図5]



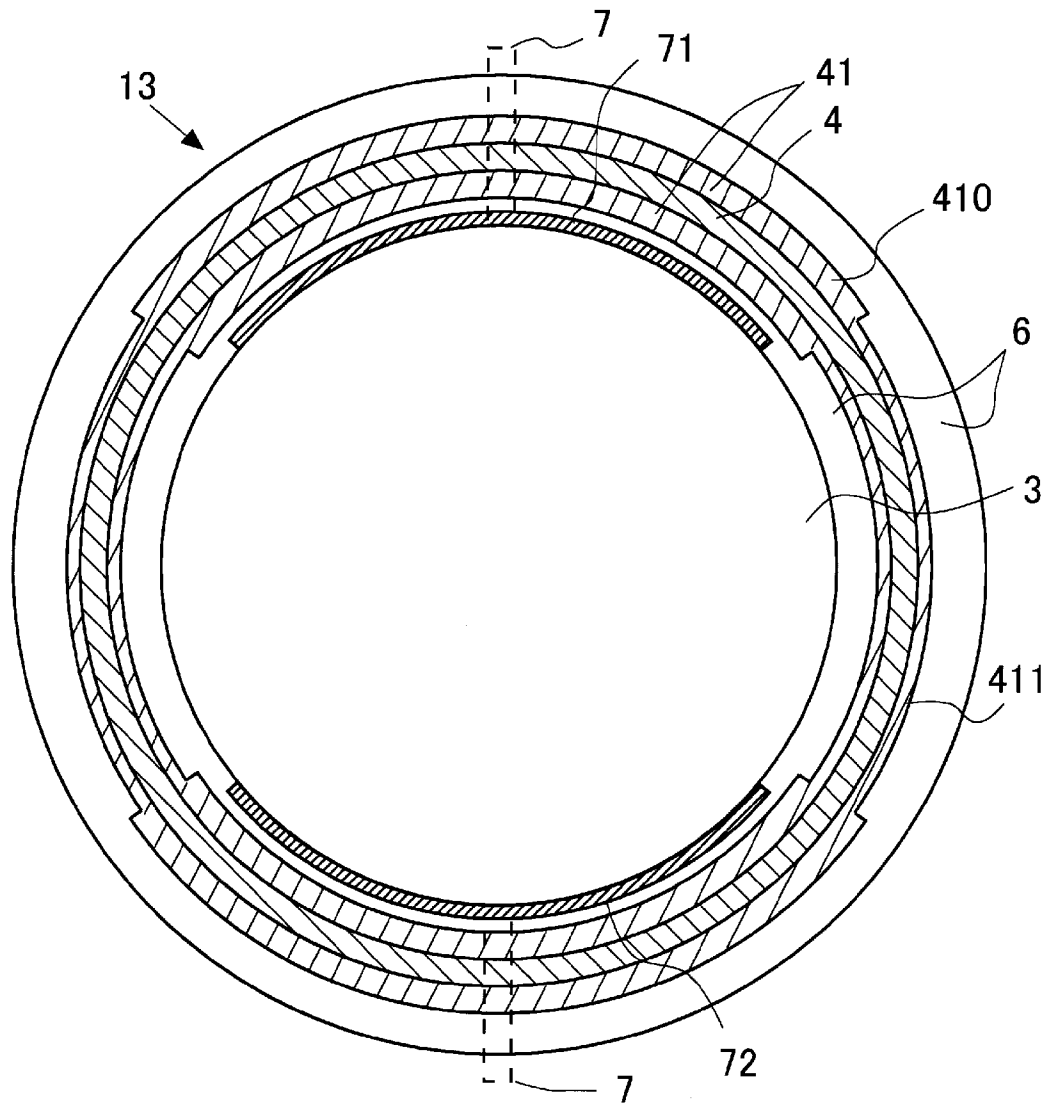
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/052627

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 084125/1992 (Laid-open No. 047625/1994) (Calsonic Corp.), 28 June 1994 (28.06.1994), entire text; all drawings (Family: none)	1-3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B01D53/86(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. B01D53/86

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
A	JP 05-277379 A (日産自動車株式会社) 1993.10.26, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-3
A	JP 05-146686 A (ダブリュ・アール・グレイス・アンド・カンパニー・ コネテイクツト) 1993.06.15, 全文、全図 & US 5170624 A & EP 0507216 A1	1-3
A	JP 08-210127 A (日産自動車株式会社) 1996.08.20, 全文、全図 & US 5839276 A & DE 19602287 A1	1-3

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、一般的な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

18.04.2011

国際調査報告の発送日

10.05.2011

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 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)

壺内 信吾

電話番号 03-3581-1101 内線 3416

4G

3773

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
A	日本国実用新案登録出願 04-084125 号(日本国実用新案登録出願公開 06-047625 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (カルソニック株式会社) 1994.06.28, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-3