

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4984885号
(P4984885)

(45) 発行日 平成24年7月25日(2012.7.25)

(24) 登録日 平成24年5月11日(2012.5.11)

(51) Int.Cl.

F I

F O 2 M 37/22 (2006.01)

F O 2 M 37/22

G

F O 2 M 37/22

J

請求項の数 11 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2006-353020 (P2006-353020)	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成18年12月27日(2006.12.27)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開2008-163810 (P2008-163810A)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43) 公開日	平成20年7月17日(2008.7.17)	(73) 特許権者	000161840
審査請求日	平成21年4月3日(2009.4.3)		京三電機株式会社
前置審査			茨城県古河市丘里11番地3
		(74) 代理人	100106149
			弁理士 矢作 和行
		(74) 代理人	100121991
			弁理士 野々部 泰平
		(74) 代理人	100145595
			弁理士 久保 貴則
		(72) 発明者	野々山 林
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料濾過装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

燃料中の異物を除去するフィルタエレメントと、前記フィルタエレメントを収容するハウジングとを有する燃料濾過装置において、

前記フィルタエレメントは、

金属イオンを捕捉するイオン交換樹脂で形成された第1濾過体と、

物質粒子を捕捉する濾材で形成された第2濾過体と、

を備え、

前記第1濾過体と前記第2濾過体は、燃料流れ方向と平行な両濾過体の境界壁を介して、両濾過体のうち一方が他方を周方向に包むように配置されていることを特徴とする燃料濾過装置。

【請求項2】

前記イオン交換樹脂の前記第1濾過体は、前記第2濾過体の燃料上流側に配置されていることを特徴とする請求項1に記載の燃料濾過装置。

【請求項3】

前記イオン交換樹脂の前記第1濾過体は、前記第2濾過体の燃料下流側に配置されていることを特徴とする請求項1に記載の燃料濾過装置。

【請求項4】

前記イオン交換樹脂の前記第1濾過体と、前記第2濾過体との間に、燃料中の水粒子を撥ねる撥水性を有する第2濾材が設けられていることを特徴とする請求項3に記載の燃料

10

20

濾過装置。

【請求項 5】

前記第 2 濾過体は、中空状または中実状であり、

前記イオン交換樹脂の前記第 1 濾過体は、中空状の前記第 2 濾過体の内側の中空部および中実状の前記第 2 濾過体の外側のうちのいずれかに配置されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の燃料濾過装置。

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載の燃料濾過装置において、

前記第 2 濾過体の前記濾材の形状は、円筒型および渦巻き型のいずれかに形成され、

前記イオン交換樹脂の前記第 1 濾過体は、前記濾材の内側に配置されていることを特徴とする燃料濾過装置。 10

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載の燃料濾過装置において、

前記第 2 濾過体の前記濾材の形状は、円筒型および渦巻き型のいずれかに形成され、

前記イオン交換樹脂の前記第 1 濾過体は、前記濾材の外側に配置されていることを特徴とする燃料濾過装置。

【請求項 8】

燃料中の異物を除去するフィルタエレメントと、前記フィルタエレメントを収容するハウジングとを有する燃料濾過装置において、

前記フィルタエレメントは、

金属イオンを捕捉するイオン交換樹脂で形成された第 1 濾過体と、

物質粒子を捕捉する濾材で形成された中空状の第 2 濾過体と、
を備え、

前記第 1 濾過体と前記第 2 濾過体は、前記第 2 濾過体の内側の中空部に前記第 1 濾過体が配置され、かつ前記第 1 濾過体は、前記第 2 濾過体の燃料下流側に配置されていることを特徴とする燃料濾過装置。 20

【請求項 9】

請求項 8 に記載の燃料濾過装置において、

前記第 2 濾過体の前記濾材の形状は、前記濾材を折り曲げて形成される菊花型であって、
前記イオン交換樹脂の前記第 1 濾過体は、前記濾材の内側に配置されていることを特徴とする燃料濾過装置。 30

【請求項 10】

前記第 1 濾過体は、

前記イオン交換樹脂からなる粒子、粉体、および繊維状のいずれかの基材と、

前記ハウジングに設けられ、前記イオン交換樹脂の前記基材を充填する充填ハウジングと、

前記充填ハウジングのうちの、燃料が流入する第 1 壁面側、および燃料が流出する第 2 壁面側に設けられ、前記イオン交換樹脂の前記基材を保持し、かつ燃料流通が可能な燃料透過部材と、

を備えていることを特徴とする請求項 1 から請求項 9 のいずれか一項に記載の燃料濾過装置。 40

【請求項 11】

前記燃料透過部材は、前記充填ハウジングに溶着されていることを特徴とする請求項 10 に記載の燃料濾過装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、燃料濾過装置に関し、例えばディーゼル機関等の内燃機関に燃料を供給する燃料供給装置のうちの、燃料濾過を行なう燃料フィルタに適用して好適なものである。 50

【背景技術】

【0002】

従来、燃料濾過装置としては、例えばディーゼル機関に燃料を供給する燃料供給装置において、燃料タンクと、燃料ポンプとの間に設けられ、燃料中の塵等の有機異物や金属等の無機異物を除去する燃料フィルタが知られている（特許文献1等）。

【0003】

上記燃料供給装置のうち、ディーゼル機関の各気筒に設けられ、高噴射圧の燃料を噴射供給する燃料噴射弁、および燃料噴射弁に高噴射圧相当の高圧燃料を供給する燃料ポンプ等は、高圧燃料中に連通し、数 μm 程度の微小隙間を有する摺動部（以下、高圧摺動部）を備えている。この高圧摺動部に異物等が付着するのを防止するために、燃料フィルタには、上記異物の大きさ以下の物質粒子を捕捉可能な微細なメッシュサイズが要求される。

10

【0004】

特許文献2では、燃料中の金属イオンが燃料フィルタを通過して、その後に析出・堆積した金属が上記高圧摺動部で付着するのを防止するため、燃料フィルタ内またはその燃料上流側に、事前に金属イオンを捕捉するイオン交換樹脂を設けている。この技術では、燃料フィルタとは別装置で、イオン交換樹脂を内蔵するイオン交換装置を燃料タンクと燃料ポンプの間の燃料経路途中に設ける構成としている。また、燃料フィルタと一体化する方法として、二つのフィルタエレメントの間に、イオン交換樹脂を挟み込む構成が示されている。

20

【特許文献1】特表2004-519618号公報

【特許文献2】特開2006-105092号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献2による従来技術では、イオン交換樹脂を、燃料フィルタとは別装置として燃料タンクと燃料ポンプの間の燃料経路途中に設けたり、燃料フィルタ内の二つのフィルタエレメントの間に挟み込んでいるため、新たにイオン交換樹脂を収容する容器が必要となったり、挟み込んだイオン交換樹脂を含むフィルタエレメント全体の容積が増加して燃料フィルタが大型化する等の問題があった。

30

【0006】

また、使用する燃料としては、主流のディーゼル軽油以外に、バイオディーゼル燃料、およびこの燃料と軽油とを混合した混合燃料が、代替燃料として普及しつつある。

【0007】

発明者は、バイオディーゼル燃料、あるいは特にバイオディーゼル燃料と硫黄含有量を少なくした軽油（低サルファ軽油）とを混合した混合燃料に起因して、燃料タンク内の燃料に金属イオンが存在し易いことを見出した。即ち、例えば燃料噴射弁等の上記高圧摺動部をバイオディーゼル燃料または上記混合燃料がリークするとき、燃料は高圧摺動部という微小隙間内を高速に流動し、高圧摺動部を区画する壁面間との摩擦によって局部的に温度上昇する。昇温（例えば180以上）したリーク燃料は、燃料噴射弁等の燃料噴射装置に利用されることなく、燃料タンクへ回収されるので、燃料噴射装置と燃料タンク間の低圧燃料経路に使用する金属配管、および内部に金属材を有する樹脂製または金属製の燃料タンクから、金属イオンが溶出し易いことを見出した。

40

【0008】

燃料から金属イオンが溶出すると、溶出した金属の金属イオンは、金属イオンの状態のまま他の無機系あるいは有機系の物質と結合せずに金属析出したり、燃料中に含まれる他の有機物等と結合して例えばカルボン酸塩（ $(R-COO)_2Zn$ 等）が生成され易い。特に、バイオディーゼル燃料または上記混合燃料の使用下では、燃料フィルタを通過した金属イオンは、その後析出または結合により生じた金属またはカルボン酸塩が、燃料フィルタの燃料下流にある上記高圧摺動部に付着して堆積するおそれがある。

【0009】

50

本発明は、このような事情を考慮してなされたものであり、その目的は、体格を大型化することなく、イオン交換樹脂を内蔵可能な燃料濾過装置を提供することにある。

【0010】

また、別の目的は、体格を大型化することなく、イオン交換樹脂を内蔵可能とするとともに、金属イオン捕捉機能の長寿命化のため、イオン交換樹脂の容積拡大が可能な燃料濾過装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明は、上記目的を達成するために以下の技術的手段を備える。

【0012】

即ち、請求項1乃至7、および10、11に記載の発明では、燃料中の異物を除去するフィルタエレメントと、フィルタエレメントを収容するハウジングとを有する燃料濾過装置において、

フィルタエレメントは、金属イオンを捕捉するイオン交換樹脂で形成された第1濾過体と、物質粒子を捕捉する濾材で形成された第2濾過体と、を備え、

第1濾過体と第2濾過体は、燃料流れ方向と平行な両濾過体の境界壁を介して、両濾過体のうち一方が他方を周方向に包むように配置されていることを特徴とする。

【0013】

これによると、イオン交換樹脂で形成された第1濾過体と、物質粒子を捕捉する濾材で形成された第2濾過体とを、ハウジング内に収容している。これにより、従来技術の如く、フィルタエレメントを収容するハウジング以外に新たにイオン交換樹脂を収容する容器を、必要としない。しかも、イオン交換樹脂の第1濾過体と、物質粒子を捕捉する濾材の第2濾過体は、燃料流れ方向と平行な両濾過体の境界壁を介して、両濾過体のうち一方が他方を周方向に包むように配置されているので、イオン交換樹脂を濾材で挟み込む従来技術のように、フィルタエレメントの全体容積が増大することはない。

【0014】

したがって、体格を大型化することなく、イオン交換樹脂を内蔵可能な燃料濾過装置を提供することができる。

【0015】

また、請求項2に記載の発明の如く、イオン交換樹脂の第1濾過体は、第2濾過体の燃料上流側に配置されていることが好ましい。

【0016】

一般に、燃料濾過装置は、燃料中の水分を燃料から分離する水分離機能を有しており、濾材内の燃料と水との比重差を利用してフィルタエレメント下方に沈降させることにより、ハウジングのいわゆる水集合部（セジメンタ）に貯留している。また、一般に、金属イオンは、燃料等の油（非水溶液）に比べて水溶液に存在し易く、燃料中の水粒子に不安定に存在することになる。即ち、水集合部では、イオン状態のままのものや析出したものの混在する状態で金属イオンが存在する。

【0017】

これに対して請求項2に記載の発明では、イオン交換樹脂の第1濾過体を、第2濾過体の燃料上流側に配置するので、上記水分離機能を損なうことなく、イオン交換樹脂の第1濾過体を配置することができる。しかも、フィルタエレメントに導かれる燃料中の金属イオンを効果的に捕捉することが可能である。

【0018】

また、請求項3乃至4に記載の発明の如く、イオン交換樹脂の第1濾過体は、第2濾過体の燃料下流側に配置されていることが好ましい。これにより、フィルタエレメントに導かれる燃料中の金属イオンのうち、上記水分離機能により削減された金属イオンのみを、イオン交換樹脂で捕捉すればよいので、金属イオンを捕捉するためのイオン交換樹脂の容量を比較的小さく設定することが可能である。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 9 】

特に、請求項 4 に記載の発明の如く、第 1 濾過体と第 2 濾過体との間に、燃料中の水粒子を撥ねさせる撥水性を有する第 2 濾材が設けられていることが好ましい。これにより、上記水分離機能により燃料から分離した水が、イオン交換樹脂の第 1 濾過体へ流出するのを、撥水性を有する第 2 濾材によって阻止することができる。

【 0 0 2 0 】

また、請求項 5 に記載の発明の如く、第 2 濾過体は、中空状または中実状であり、イオン交換樹脂の前記第 1 濾過体は、中空状の第 2 濾過体の内側の中空部および中実状の前記第 2 濾過体の外側のうちのいずれかに配置されていることが好ましい。

【 0 0 2 1 】

これによると、円筒状、円柱状等の第 2 濾過体の外側、または円筒状等の第 2 濾過体の内側に、イオン交換樹脂の第 1 濾過体が配置される。これにより、イオン交換樹脂の第 1 濾過体が第 2 濾過体を周方向に包むように、両濾過体を配置することができる。

【 0 0 2 2 】

また、請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載の燃料濾過装置において、請求項 6 に記載の発明の如く、第 2 濾過体の濾材の形状は、円筒型および渦巻き型のいずれかに形成され、イオン交換樹脂の第 1 濾過体は、濾材の内側に配置されていることが好ましい。

【 0 0 2 3 】

一般に、燃料濾過装置は、上記水集合部（セジメンタ）を備えており、ハウジング上部から燃料が導入され、第 2 濾過体を迂回した後、第 2 濾過体内の下方から上方に向かって燃料を濾過させている。

【 0 0 2 4 】

これに対して請求項 6 に記載の発明では、第 2 濾過体の濾材の形状が円筒型および渦巻き型のいずれかの場合において、体格の大型化を効果的に抑えることができる。即ち、円筒型および渦巻き型の濾材からなる第 2 濾過体は、その内周側に、燃料が迂回するための燃料経路が設けられているので、体格を大型化することなく、その燃料経路内にイオン交換樹脂の第 1 濾過体を配置することが可能である。

【 0 0 2 5 】

また、金属イオン捕捉機能の長寿命化等のため、イオン交換樹脂の容積を拡大する場合において、請求項 7 に記載の発明の如く、第 2 濾過体の濾材の形状は、円筒型および渦巻き型のいずれかに形成され、イオン交換樹脂の第 1 濾過体は、濾材の外側に配置されていることが好ましい。これにより、イオン交換樹脂の第 1 濾過体を、円筒型および渦巻き型の濾材からなる第 2 濾過体の外周側に配置することができるので、内周側に配置する場合のイオン交換樹脂の容積に比べて、その容積拡大が図れる。

【 0 0 2 6 】

また、請求項 8 乃至 11 に記載の発明では、燃料中の異物を除去するフィルタエレメントと、フィルタエレメントを収容するハウジングとを有する燃料濾過装置において、フィルタエレメントは、金属イオンを捕捉するイオン交換樹脂で形成された第 1 濾過体と、物質粒子を捕捉する濾材で形成された中空状の第 2 濾過体とを備え、

第 1 濾過体と第 2 濾過体は、第 2 濾過体の内側の中空部に第 1 濾過体が配置され、かつ第 1 濾過体は、第 2 濾過体の燃料下流側に配置されていることを特徴とする。

【 0 0 2 7 】

これによると、イオン交換樹脂で形成された第 1 濾過体と、物質粒子を捕捉する濾材で形成された第 2 濾過体とを、ハウジング内に収容するとともに、燃料を濾過するイオン交換樹脂と濾材とをハウジング内の内側、外側に配置し、かつ燃料流れを、外側から内側に向けて第 2 濾過体、第 1 濾過体の順に流れる燃料流れとする。

【 0 0 2 8 】

これにより、従来技術の如く、フィルタエレメントを収容するハウジング以外に新たにイオン交換樹脂を収容する容器を、必要としない。しかも、イオン交換樹脂の第 1 濾過体と、物質粒子を捕捉する濾材の第 2 濾過体とを、ハウジング内の内側、外側に配置し、か

10

20

30

40

50

つ第2濾過体、第1濾過体の順に外側から内側に向けて流れる燃料流れとするので、イオン交換樹脂を濾材で挟み込む従来技術のように、フィルタエレメントの全体容積が増大するのを回避することができる。

【0029】

特に、上記請求項8に記載の燃料濾過装置において、請求項9に記載の発明の如く、第2濾過体の濾材の形状は、濾材を折り曲げて形成される菊花型であって、イオン交換樹脂の第1濾過体は、濾材の内側に配置されていることが好ましい。

【0030】

これによると、イオン交換樹脂の第1濾過体を、菊花型の濾材からなる第2濾過体の内周側に配置することができるので、菊花状に折り曲げられた濾材の内側の無駄容積を利用して、イオン交換樹脂の容積拡大が図れる。

10

【0031】

また、上記第1濾過体は、請求項10および11に記載の発明の如く、イオン交換樹脂からなる粒子、粉体、および繊維状のいずれかの基材と、ハウジングに設けられ、イオン交換樹脂の基材を充填する充填ハウジングと、充填ハウジングのうちの、燃料が流入する第1壁面側、および燃料が流出する第2壁面側に設けられ、イオン交換樹脂の基材を保持し、かつ燃料流通が可能な燃料透過部材とを備えていることが好ましい。

【0032】

一般に、イオン交換樹脂は、粒子、粉体、および繊維状のいずれかの基材（いわゆるペレット）である。金属イオンを捕捉するための捕捉面を確保するため、基材は、いずれも比較的微細な粒子、粉体、および繊維状に形成されている。このため、基材をイオン交換樹脂の必要容量に纏めるだけでは、飛散し易い。

20

【0033】

これに対して請求項10に記載の発明では、充填ハウジングによって基材をイオン交換樹脂の必要容量に充填できるとともに、充填ハウジングは、燃料が流入する第1壁面側、および燃料が流出する第2壁面側に設けたメッシュ等の燃料透過部材によって、イオン交換樹脂の基材を保持するとともに、基材が充填された内部を燃料流通が可能である。したがって、イオン交換樹脂の基材が、比較的微細な粒子、粉体、および繊維状のいずれかに形成されている場合であっても、基材が飛散することはない。

【0034】

30

また、請求項11に記載の発明の如く、燃料透過部材は、充填ハウジングに溶着されていることが好ましい。これにより、第1濾過体と第2濾過体を組付けた組付体において、充填ハウジングのうちの、第1壁面側および前記第2壁面側のいずれか一方の燃料透過部材で塞ぐ前の開口部から、イオン交換樹脂の基材を充填することが可能である。例えば上記組付体の第2濾過体の濾過能力に応じて、基材の充填量を調整することが可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0036】

以下、本発明の燃料濾過装置を、蓄圧式燃料噴射装置に用いられる燃料供給装置に適用して具体化した実施形態を図面に従って説明する。

【0037】

40

（第1の実施形態）

図1は、本実施形態の燃料濾過装置を示す模式的断面図である。図2は、本実施形態の燃料濾過装置を適用した燃料供給装置を示す模式的構成図である。

【0038】

図2に示すように、蓄圧式燃料噴射装置は、燃料噴射圧相当（以下、コモンレール圧）の高圧燃料を蓄圧する蓄圧器としてのコモンレール5と、ディーゼルエンジン（以下、エンジン）8の各気筒に設けられ、その気筒に、コモンレール5より分配される高圧燃料を噴射供給する燃料噴射弁6と、燃料噴射弁6、および燃料供給装置1を駆動制御する制御手段としてのECU90とを備えている。

【0039】

50

なお、図 2 においては、例えば 4 気筒のエンジン 8 のうちの一つの気筒と、これに搭載される燃料噴射弁 6 が一例として示されている。また、コモンレール 5 において、その燃料噴射弁以外に高圧燃料が分配される他の気筒の燃料噴射弁への燃料供給経路については、図示を省略している。

【 0 0 4 0 】

E C U 9 0 は、周知構造のマイクロコンピュータであり、エンジン状態に応じた最適な噴射時期、噴射量（噴射期間）を決定し、各燃料噴射弁 6 を駆動する。また、E C U 9 0 は、コモンレール 5 に設けた圧力検出手段としての圧力センサ 5 1 からの検出信号に基づいてコモンレール 5 へ送油される燃料吐出量を決定する。さらに E C U 9 0 は、この決定された燃料吐出量に基づいて、燃料噴射ポンプ 4 を制御信号を出力して駆動制御することにより、燃料噴射ポンプ 4 から吐出する燃料圧、即ちコモンレール圧を制御する。

10

【 0 0 4 1 】

コモンレール 5 に蓄圧される高圧燃料は、燃料噴射ポンプ 4 からなる燃料供給装置 1 より高圧燃料配管 5 2 を介して供給されている。コモンレール 5 に蓄圧されている高圧燃料は、燃料噴射弁 6 へ高圧燃料配管 5 3 を介して供給される。また、燃料噴射ポンプ 4 により吐出され、コモンレール 5 および燃料噴射弁 6 に供給された高圧燃料のうちの余剰燃料は、燃料回収配管 7 9 1 等を介して低圧燃料配管系の燃料タンク 2 へ戻される。

【 0 0 4 2 】

なお、図 2 に示す燃料タンク 2 は、便宜上、第 1 燃料タンク 2 a および第 2 燃料タンク 2 b と別々に構成されているが、一つの燃料タンクで構成することもできる。

20

【 0 0 4 3 】

燃料噴射弁 6 は、図 2 に示すように、燃料を噴射する噴孔 6 1 1、および噴孔 6 1 1 を開閉するノズルニードル 6 9 を有するノズル部 6 0 と、制御ピストン 7 2 および圧力制御室 7 3 を有し、圧力制御室 7 3 内の増減される燃料圧（背圧）を、ノズルニードル 6 9 を駆動するための押圧力とし、その押圧力を制御ピストン 7 2 を介してノズルニードル 6 9 に付勢するホルダ本体 7 0 と、圧力制御室 7 3 内の燃料圧を増減する電磁弁 7 9 とを備えている。

【 0 0 4 4 】

なお、図 2 において、ノズル部 6 0 とホルダ本体 7 0 とは、便宜上、ノズル部 6 0 の先端部以外の部分をホルダ本体 7 0 に収容する構成としているが、ノズル部 6 0 のノズルボディ 6 1 と、ホルダ本体 7 0 のノズルホルダー 7 5 とを、図示しない締結部材としてのリテーニングナットで締結することで、ノズルボディ 6 1 の上端面とこれに対向するノズルホルダー 7 5 の下端面の両合わせ面を気密に固定する構成とすることもできる。

30

【 0 0 4 5 】

ノズル部 6 0 は、上記ノズルニードル 6 9 と、ノズルニードル 6 9 を軸方向に移動可能に収容するノズルボディ 6 1 とを備えている。

【 0 0 4 6 】

ノズルボディ 6 1 は、略筒状体に形成され、先端部（図 2 中の下方側の端部）側に、高圧燃料をエンジン 8 の燃焼室に噴射するための噴孔 6 1 1 を 1 個または複数個備えている。

40

【 0 0 4 7 】

また、ノズルボディ 6 1 は、内部に、燃料流れの下流に向かって、案内孔 6 2、その案内孔 6 2 の中間部位に燃料溜り室 6 7、およびノズルニードル 6 9 の当接部 6 9 a が離座および着座する弁座 6 6、およびノズルボディ 6 1 の内外を貫通する噴孔 6 1 1 が設けられている。さらに、ノズルボディ 6 1 には、ノズルボディ 6 1 の図示上端側の合わせ面から燃料溜り室 6 7 へ延びる燃料送出路 6 8 が設けられている。この燃料送出路 6 8 は、ノズルホルダー 7 5 の燃料供給路 7 1 と連通することで、コモンレール 5 内で蓄圧された高圧燃料を燃料溜り室 6 7 を経由し弁座 6 6 側へ送り込む。燃料送出路 6 8 と第 1 燃料供給路 7 1 と、第 2 燃料供給路 7 4 は高圧燃料通路を構成する。なお、第 2 燃料供給路 7 4 は、ノズルホルダー 7 5 内に形成され、第 1 燃料供給路 7 1 より分岐しており、上記高圧燃

50

料を圧力制御室 7 3 に供給するものである。

【 0 0 4 8 】

ノズルホルダー 7 5 は、図 2 に示すように、略筒状体に形成されており、内部に、スプリング 7 6、制御ピストン 7 2 を軸方向に移動可能に収容するための収容孔 7 2 5 が設けられている。この収容孔 7 2 5 の図示下端側の合わせ面には、制御ピストン 7 2 を摺動可能にする第 2 案内孔 7 2 5 a より大きく拡げられたスプリング室形成用孔 7 2 5 b が形成されている。スプリング室形成用孔 7 2 5 b の上端面と、スプリング受け部 7 2 a との間にスプリング 7 6 を挟み込むことにより、スプリング 7 6 は、ノズルニードル 6 9 を弁座着座方向に付勢している。

【 0 0 4 9 】

圧力制御室 7 3 は、案内孔 7 2 5 a と制御ピストン 7 2 とで区画されている。制御ピストン 7 2 と第 2 案内孔 7 2 5 a との間の摺動隙間（以下、第 1 摺動隙間）、ノズルボディ 6 1 の案内孔 6 2 とノズルニードル 6 9 との間の摺動隙間（以下、第 2 摺動隙間）、および後述の燃料噴射ポンプ 4 におけるプランジャ 4 5 とシリンダ（摺動孔）4 4 との摺動隙間（以下、第 3 摺動隙間）は、高圧燃料が導かれる高圧摺動隙間を構成している。

【 0 0 5 0 】

電磁弁 7 9 は、外部からの電力供給により電磁力を発生するコイル（図示せず）、弁体と協働する可動コア（図示せず）、電磁力の作用により弁体および可動コアを磁気吸引する固定コア（図示せず）とを有する周知構造の電磁弁であって、圧力制御室 7 3 の燃料圧（背圧）を増減する。具体的には、電磁弁 7 9 と制御ピストン 7 2 との間には、オリフィス部材 7 5 5 が設けられており、オリフィス部材 7 5 5 と制御ピストン 7 5 と第 2 案内孔 7 2 5 a により圧力制御室 7 3 を区画している。このオリフィス部材の可動コア側端面には、可動コアと協働する弁体が着座および離座する第 2 弁座（図示せず）が形成されている。

【 0 0 5 1 】

次に、燃料供給装置 1 を、図 2 に従って説明する。燃料供給装置 1 は、予備圧送部としての低圧供給ポンプ 4 2 と加圧部としての高圧ポンプ 4 3 を有する燃料噴射ポンプ 4 と、燃料噴射ポンプ 4（詳しくは低圧供給ポンプ 4 2）の入口と燃料タンク 2 との間に設けられる燃料濾過装置 3 とを備えている。なお、図 2 においては、便宜上、低圧供給ポンプ 4 2 と高圧ポンプ 4 3 とを別体で構成されているが、低圧供給ポンプ 4 2 と高圧ポンプ 4 3 とを一体化した構成とすることもできる。

【 0 0 5 2 】

燃料噴射ポンプ 4 は、図 2 に示すように、低圧供給ポンプ 4 2 と、高圧ポンプ 4 3 と、駆動源としてのエンジンの回転力を得て低圧供給ポンプ 4 3 と高圧ポンプ 4 3 を駆動する駆動軸 4 1 と、低圧供給ポンプ 4 2 より吐出されるフィード燃料の一部が減圧されて供給されるカム室 4 3 c と、これらを収容するハウジング 4 3 a とを備えている。

【 0 0 5 3 】

駆動軸 4 1 は、軸受けを介してハウジング 4 3 a に回転可能に支持されている。断面円形状のカム 4 1 a は駆動軸 4 1 に対して偏心して一体形成されている。駆動軸 4 1 の両端部（図示せず）のうち一端部には、図示しないプーリやギヤ（本実施例ではギヤ）が取り付けられており、ギヤやタイミングベルト等の伝達力伝達部材を介してエンジンのクランク軸と同期して回転するように構成されている。なお、ギヤ同士でエンジンの回転力が伝達される構成に限らず、プーリとタイミングベルトでエンジンの回転力が伝達される構成であってもよい。

【 0 0 5 4 】

また、駆動軸 4 1 の他端部は、低圧供給ポンプ 4 2 を一体的に駆動可能に、低圧供給ポンプ 4 2 の駆動軸を兼ねている。なお、駆動軸 4 1 の他端部は、低圧供給ポンプ 4 2 の駆動軸を兼ねる構成に限らず、低圧供給ポンプ 4 2 の駆動軸と連結する構成とすることができる。

【 0 0 5 5 】

10

20

30

40

50

低圧供給ポンプ４２は、図示しないインナギアおよびアウトギアを有し、インナギアを駆動軸４１の回転により駆動するインナギア式ポンプが用いられている。なお、低圧供給ポンプ４２は、インナギア式ポンプに限らず、ベーン式ポンプ等のいずれのポンプ構造であってもよい。

【００５６】

高圧ポンプ４３は、カム４１ａと、複数（本実施例では例えば３個）のプランジャ４５と、プランジャ４５に対向して配置される加圧室４６とを備え、低圧供給ポンプ４２より吐出されるフィード燃料を高圧に圧送する。高圧ポンプ４３には、低圧供給ポンプ４２によってプランジャ４５のための燃料が、吸入調量弁４８を介して、加圧室４６に供給されるとともに、潤滑用の燃料としてカム室４３ｃに供給される。カム室４３ｃには、フィード燃料通路４２５から分岐された第２フィード燃料通路（図示せず）を経由することによって、減圧されたフィード燃料が供給される。なお、図２ではプランジャ４５は一つのみを図示し、他のプランジャ４５の図示は省略している。

10

【００５７】

吸入調量弁４８は、加圧室４６に供給される燃料量をエンジンの運転状態に応じて調量する電磁弁である。

【００５８】

各プランジャ４５は、駆動軸４１を挟んで１２０°等間隔に配置されている。プランジャ４３は、ハウジング４３ａの摺動孔（シリンダとも呼ぶ）４４内に往復移動可能であり、プランジャ４５の一端面（図中の上端面）には、加圧室４６が設けられており、他端面（図中の下端面）には、図示しないシューなどを介してカム４１ａとお互い接触しており、カム４１ａの回転により摺動孔４４内を往復移動する。なお、図２においては、シューを設けていない構成としたが、シューを有し、これを介してプランジャ４５とカム４１ａとがお互い接触する構成とすることもできる。この場合、シューは、例えば、カム４１ａの回転に伴い自転することなく、公転可能であり、プランジャ４５に対向するシューの外周面が平面状に形成されている。

20

【００５９】

加圧室４６の吐出側には、吐出弁４９が設けられている。この吐出弁４９は、加圧室４６へ逆流するのを防止するものである。

【００６０】

30

次に、燃料濾過装置３を、図１に従って説明する。燃料濾過装置３は、図１に示すように、燃料中の異物を除去するフィルタエレメント３３、３７と、水集合室としてのセジメンタ３４とを備えている。フィルタエレメント３３、３７、およびセジメンタ３４はハウジング３９に収容されている。ハウジング３９は、樹脂材で形成されており、例えば二分割された、図示しない上部ハウジングと下部ハウジングとを有しており、下部ハウジング内にフィルタエレメント３３、３７、およびセジメンタ３４を収容した後、上部ハウジングと下部ハウジングとの合わせ面を溶着することにより一体化される。

【００６１】

なお、上部ハウジング側には、燃料圧送手段としてのプライミングポンプ（図示せず）を設ける構成とすることもできる。プライミングポンプは、ダイヤフラムと、ダイヤフラムを上下方向に揺動させるためのノブと備えており、ノブを把持して手動で揺動させることにより、燃料タンク２内の燃料を、燃料濾過装置３内の燃料流通経路３２を経由して、燃料供給装置１側（燃料噴射ポンプ４）へ圧送する周知構造の手動式圧送ポンプである。

40

【００６２】

燃料濾過装置３内を流れる燃料の燃料流通経路３２は、燃料下流側に向かって順に、燃料タンク２から導かれた燃料が導入される導入配管３２１、内部出口通路３２２、内部入口通路３２３、および燃料噴射ポンプ４への燃料が導出される導出配管３２９で構成されている。導入配管３２１および導出配管３２９はパイプ状の樹脂部材であり、上部ハウジングに取り付けられている。また、内部出口通路３２２および内部入口通路３２３は、ハウジング３９内に燃料を導出する内部導出配管であり、ハウジング３９に同軸に配置され

50

ている。

【0063】

内部入口通路323は、円環板状の下部支持部材（図示せず）とを有しており、内部入口通路323の下側開口端が下部支持部材に支持されている。下部支持部材は、ばね材等の金属で形成されており、下部支持部材の外周縁部は下部ハウジングの側壁に係止されている。上記内部入口通路323はハウジング39に同軸に收容されている。また、下部支持部材は、それぞれ、内外に貫通する開口部（図示せず）が周方向に複数箇所形成されており、燃料流通経路32を流れる燃料が流通可能になっている。

【0064】

フィルタエレメント33、37は、図1に示すように、金属イオンを捕捉する第1濾過体33と、物質粒子を捕捉する第2濾過体37とを有している。第1濾過体33および第2濾過体37とも、ハウジング39内に收容されている。

10

【0065】

第1濾過体33は、上記燃料流通経路32内の燃料中に溶出している金属の金属イオンを吸着等により捕捉する。第1濾過体33は、金属イオン捕捉部材としてのイオン交換樹脂331で形成され、イオン交換樹脂331は、基材としての球状等の粒子、粉体、および繊維状のいずれか（本実施例では、図1に示すように粒子）で形成されている。

【0066】

第2濾過体37は、上記燃料流通経路32内の燃料中の物質粒子を捕捉する濾材で形成されている。濾材は、濾紙または不織布で形成されており、物質粒子を捕捉することが可能な孔径を有する濾紙または不織布が用いられている。また、濾材の形状としては、円筒型、渦巻き型、ハニカム型、あるいは菊花型のいずれ（本実施例では、円筒型）であってもよい。

20

【0067】

さらに、上記第1濾過体33と第2濾過体37は、燃料流れ方向（図1に示す矢印方向）にラップされて配置されている。具体的には、円筒状の第1濾過体33と、円筒状の第2濾過体37との間に、内部入口通路323の内壁を挟んで、第1濾過体33と第2濾過体37とが内外に配置されている。即ち、第1濾過体33の外周と第2濾過体37の内周を、内部入口通路323の内壁を介して、軸方向でラップさせている。

【0068】

30

これにより、金属イオンを捕捉するイオン交換樹脂331からなる第1濾過体33と、物質粒子を捕捉する濾材の第2濾過体37とを燃料流れ方向に（軸方向で）ラップさせて配置しているので、イオン交換樹脂331を濾材で挟み込む従来技術のように、フィルタエレメント33、37の全体容積が増大することはない。

【0069】

また、上記第1濾過体33は、第2濾過体37の燃料上流側に配置されていることが好ましい。

【0070】

一般に、燃料濾過装置は、燃料中の水分を燃料から分離する水分離機能を有しており、濾材内の燃料と水との比重差を利用してフィルタエレメント下方に沈降させることにより、ハウジングの下部側の水集合部（セジメンタ）に貯留している。また、一般に、金属イオンは、燃料等の油（非水溶液）に比べて水溶液に存在し易く、燃料中の水粒子に不安定に存在することになる。即ち、水集合部では、イオン状態のままのものや析出したものの混在する状態で金属イオンが存在する。

40

【0071】

これに対して本実施形態では、第1濾過体33のイオン交換樹脂331を、第2濾過体37の燃料上流側に配置するので、上記水分離機能を損なうことなく、イオン交換樹脂331を配置することができる。しかも、フィルタエレメント33、37に導かれる燃料中の金属イオンを効果的に捕捉することができる。

【0072】

50

また、一般に、燃料濾過装置は、前述の如くハウジング下部側に水集合部（セジメンタ）を備えており、ハウジング上部から燃料が導入され、物質粒子を捕捉する濾材で形成された第2濾過体を迂回した後、第2濾過体内の下方から上方に向かって燃料を濾過させている。即ち、第2濾過体内の下方から上方に向かって燃料を濾過させるために、第2濾過体は、その内周側に、燃料が迂回するための燃料経路が設けられている。

【0073】

これに対して本実施形態では、第2濾過体37の濾材の形状は円筒型に形成されているとともに、第1濾過体33のイオン交換樹脂331は、第2濾過体37の濾材の内側に配置されていることが好ましい。

【0074】

これによると、上述の如く第2濾過体37の内側にイオン交換樹脂331を配置する方法として、新たな収容空間を形成することなく、第2濾過体の内側に形成された上記燃料迂回のための燃料流通経路32（詳しくは、内部入口通路323）にイオン交換樹脂331を配置することができる。したがって、体格を大型化することなく、その燃料流通経路32内に、イオン交換樹脂331で形成された第1濾過体33を配置することが可能である。

【0075】

また、上記第1濾過体33内に、粒子からなるイオン交換樹脂331を充填する場合において、第1濾過体33は、ハウジング39の一部を構成する内部入口通路323の内壁と、イオン交換樹脂331を挟んで燃料上流側、および燃料下流側に配置された燃料透過部材としてのメッシュ35とを有していることが好ましい。メッシュ35は、樹脂製または金属製（本実施例では樹脂製）であり、燃料が通過可能（燃料が透過可能）であるとともに、充填されたイオン交換樹脂331の粒子を保持するものである。ここで、内部入口通路323の内壁とメッシュ35は、イオン交換樹脂331の基材（粒子）を充填し、かつ保持する充填ハウジングを構成する。上記イオン交換樹脂331の基材（粒子）を保持するメッシュ35は、内部入口通路323の内壁に、接着材等のメッシュ保持部材36で固定されている。

【0076】

一般に、イオン交換樹脂331は、上述の通り、粒子、粉体、および繊維状のいずれかの基材（いわゆるペレット）である。金属イオンを捕捉するための捕捉面を比較的広く確保するため、基材は、いずれも比較的微細な粒子、粉体、および繊維状に形成されている。このため、基材をイオン交換樹脂の必要容量に纏めるだけでは、飛散し易い。

【0077】

これに対して本実施形態では、充填ハウジング323、35によって基材（粒子）をイオン交換樹脂331の必要容量に充填することができる。さらに、充填ハウジング323、35は、燃料が流入する第1壁面側（図中の上流側）、および燃料が流出する第2壁面側（図中の下流側）に設けたメッシュ35によって、イオン交換樹脂331の基材（粒子）を保持するとともに、基材（粒子）が充填された内部を燃料流通が可能である。したがって、イオン交換樹脂331の基材が、比較的微細な粒子、粉体、および繊維状のいずれかに形成されている場合であっても、基材が飛散することはない。

【0078】

また、上記イオン交換樹脂331の基材（粒子）を保持するメッシュ35は、内部入口通路323の内壁に、樹脂同士を接合する方法の溶着で接合されていることが好ましい。これにより、メッシュ35と内部入口通路323の内壁とを接合固定する方法として、上記接着材等のメッシュ保持部材36が不要となる。

【0079】

しかも、第1濾過体33と第2濾過体37を組付けた組付体において、充填ハウジング323、35のうちの、燃料上流側および燃料下流側のいずれか一方のメッシュ35で塞ぐ前の開口部から、イオン交換樹脂331の基材（粒子）を充填することが可能である。例えば上記組付体の第2濾過体37の濾過能力に応じて、基材（粒子）の充填量を調整す

10

20

30

40

50

ることが可能である。

【0080】

なお、図2において、上述のECU90に接続されるセンサ類は、コモンレール5の圧力センサ51、燃料供給装置1等の燃料温度を検出する燃料温度センサ91、クランク角度センサ94、カム角度センサ95、およびアクセル開度センサ96等で構成されている。ここで、クランク角度センサ94は、内燃機関8のクランク軸に固定された磁性体製のタイミングロータ(シグナルロータ)81に対して、対向配置された電磁式ピックアップコイル(図示せず)等で構成される周知構造の角度検出センサである。タイミングロータ81には、所定角度(例えば10°クランク角)ごとに凸状歯が複数個形成されている。また、カム角度センサ95は、内燃機関8のカム軸に固定された磁性体製のタイミングロータ(シグナルロータ)82に対して、対向配置された電磁式ピックアップコイル(図示せず)等で構成される周知構造の角度検出センサである。アクセル開度センサ96は、アクセルペダルの踏み込み量(アクセル操作量、アクセル開度とも呼ぶ)を測定するものである。ECU90に接続されるアクチュエータ類は、燃料噴射弁6の電磁弁79、燃料噴射ポンプ4の吸入調量弁48、スロットルバルブ(図示せず)を駆動するアクチュエータ92、排気ガス還流量(EGR量)を調節するEGRバルブ(図示せず)等の各制御部材のアクチュエータ93等で構成されている。

10

【0081】

なお、ここで、燃料供給装置1において、燃料噴射ポンプ4のプランジャ45と摺動孔44との第1摺動隙間は、高圧燃料が導かれる高圧摺動隙間を構成する。また、燃料噴射装置の燃料噴射弁6において、ノズルボディ61の案内孔62とノズルニードル69との間の第2摺動隙間、および制御ピストン72と第2案内孔725aとの間の第3摺動隙間は、高圧摺動隙間を構成する。

20

【0082】

以上説明した本実施形態では、フィルタエレメント33、37は、金属イオンを捕捉するイオン交換樹脂331で形成された第1濾過体33と、物質粒子を捕捉する濾材で形成された第2濾過体37とを備えており、第1濾過体33と第2濾過体37は、互いに燃料流れ方向にラップされて配置されている。

【0083】

これによると、イオン交換樹脂331で形成された第1濾過体33と、物質粒子を捕捉する濾材で形成された第2濾過体37とを、ハウジング39内に収容するとともに、燃料を濾過するイオン交換樹脂331と濾材とを燃料流れ方向にラップさせて配置している。これにより、従来技術の如く、フィルタエレメントを収容するハウジング以外に新たにイオン交換樹脂を収容する容器を設ける必要はない。しかも、イオン交換樹脂331の第1濾過体33と、物質粒子を捕捉する濾材の第2濾過体37とを燃料流れ方向にラップさせて配置しているので、イオン交換樹脂37を濾材で挟み込む従来技術のように、フィルタエレメントの全体容積が増大することはない。

30

【0084】

したがって、体格を大型化することなく、イオン交換樹脂331を内蔵可能な燃料濾過装置3を提供することができる。

40

【0085】

また、以上説明した本実施形態では、上記第1濾過体33を、第2濾過体37の燃料上流側に配置している。これにより、イオン交換樹脂331を、第2濾過体37の燃料上流側に配置することができるので、燃料濾過装置3に具備する水分離機能を損なうことなく、イオン交換樹脂331を配置することができる。しかも、フィルタエレメント33、37に導かれる燃料中の金属イオンを効果的に捕捉することができる。

【0086】

(第2の実施形態)

以下、本発明を適用した他の実施形態を説明する。なお、以下の実施形態においては、第1の実施形態と同じもしくは均等の構成には同一の符号を付し、説明を繰返さない。

50

【 0 0 8 7 】

第 2 の実施形態を図 3 に示す。第 2 の実施形態は、イオン交換樹脂 3 3 1 の第 1 濾過体 1 3 3 を、第 2 濾過体 2 3 7 の内側ではなく、第 2 濾過体 2 3 7 の外側に配置した一例を示すものである。図 3 は、本実施形態の燃料濾過装置を示す模式的断面図である。

【 0 0 8 8 】

フィルタエレメント 1 3 3、2 3 7 は、イオン交換樹脂 3 3 1 で形成された第 1 濾過体 1 3 3 と、濾材で形成された第 2 濾過体 2 3 7 とを備えている。

【 0 0 8 9 】

第 1 濾過体 1 3 3 と第 2 濾過体 2 3 7 は、互いに燃料流れ方向にラップされて配置されている。即ち、燃料流通経路 3 2 は、燃料下流側に向かって順に、導入配管 3 2 1、内部入口通路 1 3 2 3 の内壁の外周側、内部入口通路 1 3 2 3 の内壁の内周側、第 2 内部出口通路 3 2 8、および導出配管 3 2 9 で構成されている。

10

【 0 0 9 0 】

円筒状の第 2 濾過体 2 3 7 と、円筒状の第 1 濾過体 1 3 3 との間に、内部入口通路 1 3 2 3 の内壁を挟んで、第 2 濾過体 2 3 7 と第 1 濾過体 1 3 3 とが内外に配置されている。即ち、第 2 濾過体 2 3 7 の外周と第 1 濾過体 1 3 3 の内周を、内部入口通路 1 3 2 3 の内壁を介して、軸方向でラップさせている。

【 0 0 9 1 】

また、本実施形態では、第 2 濾過体 2 3 7 の濾材の形状は、円筒型に形成されており、イオン交換樹脂 3 3 1 の第 1 濾過体 1 3 3 を、第 2 濾過体 2 3 7 の濾材の外側に配置されているので、イオン交換樹脂 3 3 1 の容積拡大が図れる。これにより、金属イオン捕捉機能の長寿命化等が図れる燃料濾過装置を提供することができる。イオン交換樹脂 3 3 1 の第 1 濾過体 1 3 3 を、円筒型の濾材からなる第 2 濾過体 2 3 7 の外周側に配置することができるので、内周側に配置する場合のイオン交換樹脂の容積に比べて、その容積拡大が容易に図れるからである。

20

【 0 0 9 2 】

(第 3 の実施形態)

第 3 の実施形態を図 4 に示す。第 3 の実施形態は、イオン交換樹脂 3 3 1 の第 1 濾過体 3 3 を、第 2 濾過体 3 7 の燃料下流側に配置した一例を示すものである。図 4 は、本実施形態の燃料濾過装置を示す模式的断面図である。

30

図 4 に示すように、本実施形態の燃料濾過装置 3 は、第 1 の実施形態の燃料濾過装置における導入配管 3 2 1、導出配管 3 2 9 への燃料流れ方向を逆方向に替えたものである。

【 0 0 9 3 】

このように構成することにより、フィルタエレメント 3 3、3 7 に導かれる燃料中の金属イオンのうち、上記セジメンタ (水集合部) 3 4 による水分離機能によって削減された金属イオンのみを、イオン交換樹脂 3 3 1 で捕捉すればよいので、金属イオンを捕捉するためのイオン交換樹脂 3 3 1 の容量を比較的小さく設定することが可能である。

【 0 0 9 4 】

また、上記第 1 濾過体 3 3 と第 2 濾過体 3 7 との間に、燃料中の水粒子を撥ねさせる撥水性を有する第 2 濾材 3 3 5 が設けられていることが好ましい。これにより、上記水分離機能により燃料から分離した水が、イオン交換樹脂 3 3 1 の第 1 濾過体 3 3 へ流出するのを、撥水性を有する第 2 濾材 3 3 5 によって阻止することができる。

40

【 0 0 9 5 】

(第 4 の実施形態)

第 4 の実施形態を図 5 に示す。第 4 の実施形態は、イオン交換樹脂 3 3 1 の第 1 濾過体 3 3、第 2 濾過体 3 7 を具備するフィルタエレメント 3 3、3 7 のものにおいて、燃料流れが軸方向にラップする流れではなく、第 1 濾過体 3 3、第 2 濾過体 3 7 の内外 (図中の径方向) に流れる一例を示すものである。図 5 は、本実施形態の燃料濾過装置を示す模式的断面図である。

50

【0096】

フィルタエレメント33、37は、イオン交換樹脂331で形成された第1濾過体33と、濾材で形成された第2濾過体37とを備えており、燃料流通経路32は、燃料下流側に向かって順に、導入配管321、ハウジング439の側壁と第2濾過体37の外周とで区画された燃料通路、第2内部出口通路328、および導出配管329で構成されている。

【0097】

上記第2濾過体37の形状は、濾材を折り曲げて形成される菊花型であって、その菊花型の濾材内に、イオン交換樹脂331の第1濾過体33が配置されていることが好ましい。これによると、イオン交換樹脂331を、菊花型の濾材からなる第2濾過体37の内周側に配置することができるので、菊花状に折り曲げられた濾材の内側の無駄容積を利用して、イオン交換樹脂331の容積拡大が図れる。

10

【0098】

また、第1濾過体33、第2濾過体37の内外（図中の径方方向）に燃料が流れるので、第1の実施形態等の如く、第2濾過体37の内周と、第1濾過体33の外周の間に挟み込む内部入口通路の内壁は、不要である。

【0099】

以上説明した本実施形態では、第1濾過体33と第2濾過体37は、第2濾過体37の内側に第1濾過体33が配置され、かつ第1濾過体33は、第2濾過体37の燃料下流側に配置されている。

20

【0100】

これによると、イオン交換樹脂331で形成された第1濾過体33と、物質粒子を捕捉する濾材で形成された第2濾過体37とを、ハウジング439内に收容するとともに、燃料を濾過するイオン交換樹脂331と濾材とをハウジング439内で内側、外側に配置し、かつ燃料流れを、外側から内側に向けて第2濾過体37、第1濾過体33の順に流れる燃料流れとする。

【0101】

これにより、従来技術の如く、フィルタエレメントを收容するハウジング以外に新たにイオン交換樹脂を收容する容器を設ける必要はない。しかも、イオン交換樹脂331の第1濾過体33と、物質粒子を捕捉する濾材の第2濾過体37とを、ハウジング439内で内側、外側に配置し、かつ第2濾過体37、第1濾過体33の順に外側から内側に向けて流れる燃料流れとするので、イオン交換樹脂を濾材で挟み込む従来技術のように、フィルタエレメントの全体容積が増大することを回避することができる。

30

【0102】

（第5の実施形態）

第5の実施形態を図6に示す。第5の実施形態は、第1濾過体533を、イオン交換樹脂ではなく、イオン交換型の官能基をグラフト重合した繊維（以下、グラフト重合繊維）5331で形成した一例を示すものである。図6は、本実施形態の燃料濾過装置を示す模式的断面図である。

【0103】

フィルタエレメント533、37は、金属イオンを捕捉するグラフト重合繊維5331で形成された第1濾過体533と、物質粒子を捕捉する濾材で形成された第2濾過体37とを備えている。

40

【0104】

グラフト重合繊維5331は、例えば、放射線を濾材を形成する基材（例えば、ポリエチレン製不織布）に照射し、基材上に生成したラジカルに重合性モノマーを反応させた後に、官能基を導入したイオン交換型の不織布からなる。

【0105】

これにより、捕捉対象の金属イオンに応じた官能基を選択することで、燃料中の金属イオンを捕捉することができる。

50

【 0 1 0 6 】

(他の実施形態)

(1) 以上説明した本実施形態では、フィルタエレメント 3 3、3 7 を収容するハウジング 3 9 を、樹脂製として説明した。これに限らず、金属製、あるいは樹脂および金属を組み合わせたものであってもよい。

【 0 1 0 7 】

(2) 以上説明した第 1、第 2、第 3、第 5 の実施形態においては、第 2 濾過体の形状を円筒型で説明した。第 2 濾過体の形状は、これに限らず、渦巻き型であってもよい。

【 0 1 0 8 】

(3) 以上説明した本実施形態では、第 1 濾過体 3 3 を、イオン交換樹脂 3 3、またはグラフト重合繊維 5 3 3 として説明した。第 1 濾過体 3 3 の金属イオン捕捉手段としては、これらに限らず、キレート樹脂で形成してもよい。

【 0 1 0 9 】

イオン交換樹脂 3 3、グラフト重合繊維 5 3 3、およびキレート樹脂のいずれかの金属イオン捕捉部材で形成された濾過体は、燃料中に溶出した金属の金属イオンを捕捉することができる。したがって、燃料濾過装置 3 の燃料下流にある燃料噴射ポンプの第 1 摺動隙間、燃料噴射弁 6 の第 2 摺動隙間および第 3 摺動隙間などの高圧摺動隙間における高圧摺動部に、金属イオンが析出または結合により生じた金属またはカルボン酸塩が付着または堆積するのを防止することができる。

【 0 1 1 0 】

(4) 以上説明した本実施形態では、燃料透過部材としてのメッシュ 3 5 と充填ハウジングの一部である内部入口通路 3 2 3 の内壁とを溶着する構成で説明した。このような構成に限らず、メッシュ 3 5 と第 2 濾過体 3 7 の濾材とを溶着する構成とすることもできる。これにより、イオン交換樹脂 3 3 1 の第 1 濾過体 3 3 を、カートリッジ化することが可能である。例えばイオン交換樹脂 3 3 1 の基材 (粒子) を充填した第 1 濾過体 3 3 を、第 2 濾過体 3 7 を組付けて、第 1 濾過体 3 3 のメッシュ 3 5 と、第 2 濾過体 3 7 の濾材を溶着するだけで、一体化された組付体を形成することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 1 1 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施形態の燃料濾過装置を模式的断面図である。

【 図 2 】 本発明の第 1 の実施形態の燃料濾過装置を適用した燃料供給装置を示す模式的構成図である。

【 図 3 】 第 2 の実施形態の燃料濾過装置を示す模式的断面図である。

【 図 4 】 第 3 の実施形態の燃料濾過装置を示す模式的断面図である。

【 図 5 】 第 4 の実施形態の燃料濾過装置を示す模式的断面図である。

【 図 6 】 第 5 の実施形態の燃料濾過装置を示す模式的断面図である。

【 符号の説明 】

【 0 1 1 2 】

- 1 燃料供給装置
- 2 燃料タンク
- 3 燃料濾過装置
- 3 2 燃料通路 (燃料流通経路)
- 3 2 1 導入配管 (燃料通路の通路壁)
- 3 2 2 内部出口通路 (内部導出配管)
- 3 2 3 内部入口通路 (内部導出配管)
- 3 2 9 導出配管
- 3 3 第 1 濾過体
- 3 3 1 イオン交換樹脂 (金属イオン捕捉部材)
- 3 4 セジメンタ (水集合部)
- 3 5 メッシュ (燃料透過部材)

10

20

30

40

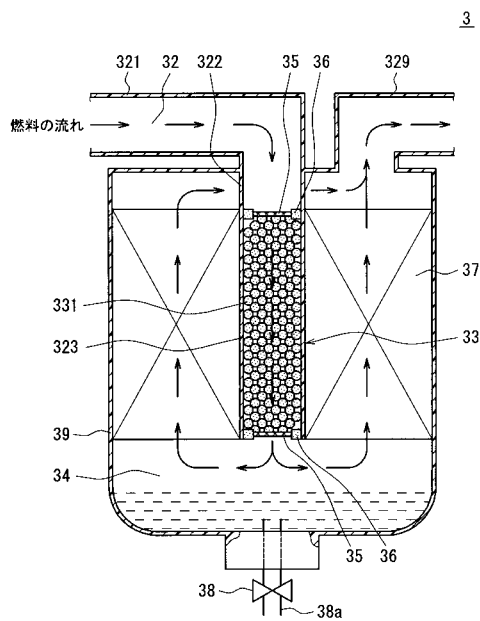
50

- 36 メッシュ保持部材（溶着部）
- 37 第2濾過体
- 39 ハウジング
- 4 燃料噴射ポンプ
- 42 低圧供給ポンプ
- 43 高圧ポンプ
- 44 シリンダ（摺動孔）
- 45 プランジャ
- 5 コモンレール（蓄圧器）
- 6 燃料噴射弁
- 60 ノズル部
- 61 ノズルボディ
- 69 ノズルニードル
- 70 ホルダ本体
- 72 制御ピストン
- 73 圧力制御室
- 75 ノズルホルダー
- 79 電磁弁
- 8 内燃機関
- 90 ECU（制御手段）

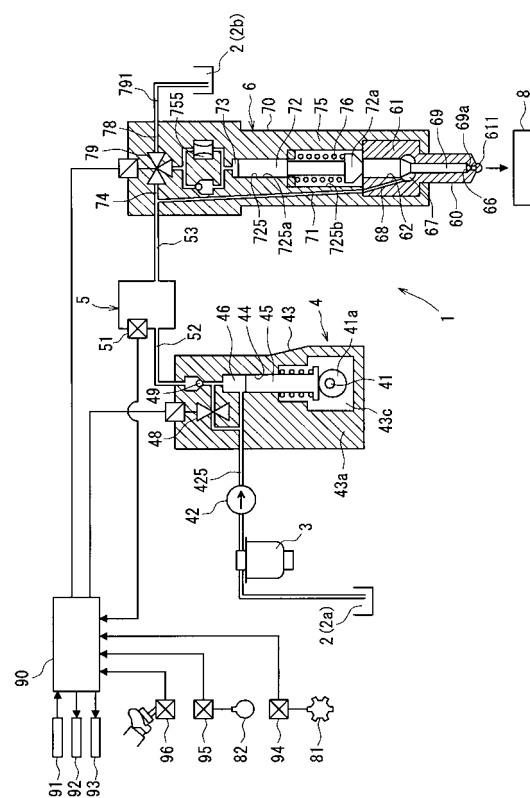
10

20

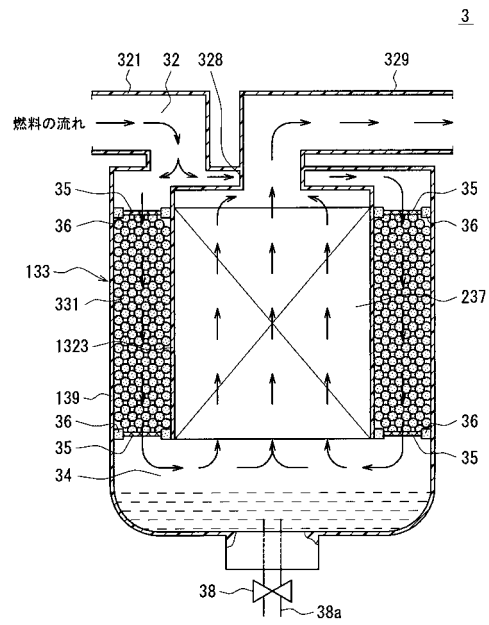
【図1】



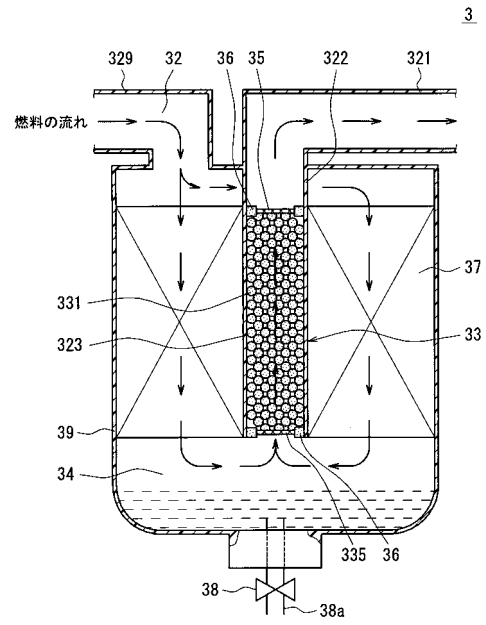
【図2】



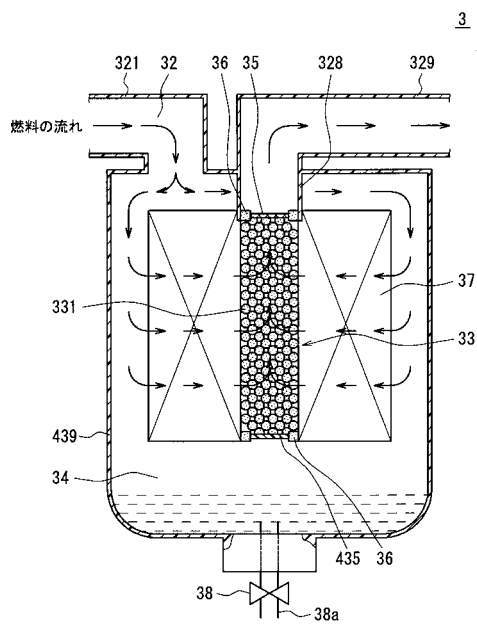
【図 3】



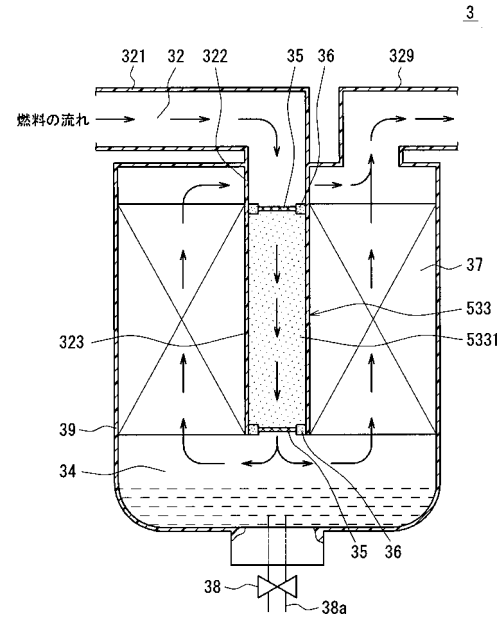
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

- (72)発明者 大矢 芳彦
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
- (72)発明者 高見澤 修
茨城県古河市丘里11-3 京三電機株式会社内

審査官 赤間 充

- (56)参考文献 実開平03-059012(JP,U)
実開昭57-177511(JP,U)
実開昭59-119390(JP,U)
特開平03-065289(JP,A)
特開2003-172223(JP,A)
特開平09-000839(JP,A)
特開2002-046027(JP,A)
特開2003-185198(JP,A)
特開2006-226212(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02M 37/00~37/22
B01D 35/00~41/04