(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4884254号
(P4884254)

(45)発行日　平成24年2月29日(2012.2.29)　(24)登録日　平成23年12月16日(2011.12.16)

(51)Int.Cl.		F I		
F02M 59/34	(2006.01)	F02M	59/34	
F02M 47/00	(2006.01)	F02M	47/00	F
F02M 47/02	(2006.01)	F02M	47/00	P
F02M 59/08	(2006.01)	F02M	47/02	
F02M 59/46	(2006.01)	F02M	59/08	

請求項の数 6　(全 9 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2007-39374(P2007-39374)
(22)出願日　平成19年2月20日(2007.2.20)
(65)公開番号　特開2008-128229(P2008-128229A)
(43)公開日　平成20年6月5日(2008.6.5)
審査請求日　平成19年7月24日(2007.7.24)
審判番号　不服2010-26661(P2010-26661/J1)
審判請求日　平成22年11月26日(2010.11.26)
(31)優先権主張番号　06425781.9
(32)優先日　平成18年11月16日(2006.11.16)
(33)優先権主張国　欧州特許庁(EP)

(73)特許権者　504312955
チ．エッレ．エッフェ．ソシエタ　コンソルティーレ　ペル　アチオニ
C．R．F．SOCIETA CONSORTILE PER AZIONI
イタリア国　１－１００４３　オルバッサーノ（トリノ）ストラーダ　トリノ　５０
(74)代理人　100070150
弁理士　伊東　忠彦
(74)代理人　100091214
弁理士　大貫　進介
(74)代理人　100107766
弁理士　伊東　忠重

最終頁に続く

(54)【発明の名称】内燃機関用の燃料噴射システムに対する改良

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
供給ストローク及び送出ストロークを通じる往復運動で作動される少なくとも１つのポンプ素子を有する、可変な流量を備える高圧ポンプを含み、前記ポンプ素子は、吸入弁と、送出弁とを備え、該送出弁は、前記高圧ポンプの送出パイプと連絡する、内燃機関のための燃料噴射システムであって、
吸入パイプと連絡する入口を有し且つ内燃機関の動作条件に従って前記高圧ポンプの流量を調量するよう設計される調量ソレノイド弁を含み、該調量ソレノイド弁は、前記吸入パイプを通じて前記吸入弁と連絡する出口を有し、
前記吸入パイプ内の燃料の圧力を一定に維持するために設けられ且つクランクケースと連絡する圧力調整器を含み、
該圧力調整器は、前記調量ソレノイド弁の前記入口の下流で前記吸入パイプに設置される入口を備えること、並びに、前記調量ソレノイド弁の前記入口と前記圧力調整器の前記入口との間には、事前設定された流量又は速度を有する燃料の流れを前記調量ソレノイド弁の前記入口において保証する量の燃料を含むよう設計される制御容積が設置されることを特徴とする、
燃料噴射システム。
【請求項２】
前記高圧ポンプは、前記クランクケースの区画内に収容される作動機構を含み、前記圧力調整器は、前記作動機構の潤滑のために、前記区画と連絡することを特徴とする、請求

項１に記載の燃料噴射システム。
【請求項３】
前記ポンプ素子は、事前設定された吸入容積を有する吸入室を有し、前記制御容積と前記吸入室の前記吸入容積との間の比は、１と２との間で構成されることを特徴とする、請求項１に記載の燃料噴射システム。
【請求項４】
前記クランクケースは、ポンプ本体の内部に統合され、前記圧力調整器は、吸入されるべき前記燃料のフィルタの下流に設置され、前記フィルタ、前記圧力調整器、及び、前記調量ソレノイド弁は、前記ポンプ本体とは別体の調整本体の内部に統合されることを特徴とする、請求項１乃至３のうちのいずれか１項に記載の燃料噴射システム。
【請求項５】
前記高圧ポンプは、少なくとも２つのポンプ素子を含み、各ポンプ素子は、対応する調量ソレノイド弁に関連付けられ、前記調量ソレノイド弁は、前記圧力調整器の上流で前記吸入パイプに接続されることを特徴とする、請求項１乃至４のうちいずれか１項に記載の燃料噴射システム。
【請求項６】
前記高圧ポンプは、３つのポンプ素子を含むことを特徴とする、請求項１乃至５のうちいずれか１項に記載の燃料噴射システム。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、内燃機関（エンジン）のための燃料噴射システムの改良に関し、往復動作で駆動される少なくとも１つのポンプ素子を有する可変な送出量又は流量を備える高圧ポンプを含む。
【背景技術】
【０００２】
ＥＰ１６７４７１６Ａ１に示されるような、上述の種類の既知の高圧ポンプでは、過剰な燃料が噴射器の供給用の通常の共通レールに送られるのを阻止し、高圧ポンプによって吸収される仕事量をこのようにして減少するために、ポンプの流量はエンジンの動作条件に従って調節されなければならない。一般的には、上述の種類のポンプは、低圧ポンプによって燃料供給され、低圧ポンプは、経済上の理由から、一般的には、定電圧を備える電気ポンプであり、故に、燃料の一定流量を送り出す。前記電気ポンプは、送り出される一定流量が、１よりも高い適切な安全係数によって乗じられた所要の最大流量（最大負荷の条件下で噴射器によってエンジンシリンダ内に導入される燃料の流量と同一条件下でポンプのクランクケースを潤滑するために必要な流量との合計）と等しいような大きさとされる。加えて、高圧ポンプは、クランクケース内に封入された作動機構を含み、クランクケースは、低圧電気ポンプによって供給される流量から減じられる燃料の流量によって潤滑され且つ冷却される。
【０００３】
ＥＰ１６７４７１６Ａ１に示されるような、既知の噴射システムでは、普通の吸入パイプ上に配置され且つ制御装置によって制御される遮断ソレノイド弁を用いて高圧ポンプの流量を投与することが提案された。その結果、高圧ポンプのポンプ素子の吸入パイプ上に設置される圧力調整器が意図的に設けられる必要があるのは明白であり、高圧ポンプは、可能な過剰な燃料をタンク内に放出することによって、遮断ソレノイド弁の上流の燃料の圧力を一定値に維持することができる。このようにして、遮断弁は２つの殆ど一定な圧力レベルの間で動作するので、（介入速度に加えて）遮断弁の開放回数を制御することによって、ポンプ素子吸入弁に送られる燃料の量を投与することが可能である。このようにして、高圧ポンプは、エンジンの動作条件によって要求される、圧縮されるべき燃料のみを吸引する。よって、エンジンが低レベルのｒｐｍ（毎分回転数）で動作するとき、ソレノ

イド弁はより長い期間に亘って閉塞されたままである。何故ならば、エンジンはより少量の燃料を必要とするからである。その代わり、低いエンジンｒｐｍで、圧力調整器は、より多量の燃料（即ち、低圧電気ポンプによって供給される量の補完分）をクランクケースに向けて廃棄しなければならない。

【０００４】

上述の既知のシステムにおいて、遮断ソレノイド弁は、圧力調整器の下流でポンプの吸入パイプ上に配置されるので、ソレノイド弁が閉塞されるとき、圧力調整器の入口とソレノイド弁との間の吸入パイプの延伸部において、燃料の流れが停止する。ソレノイド弁が再び開放するとき、前記延伸部内の燃料の流れは、再び静止状態から動作を開始しなければならず、よって、特定のヒステリシス(histheresis)を生じさせるので、ソレノイド弁の再開放の効果は遅らせられ且つ妨げられる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

本発明の目的は、高い信頼性及び限定的なコストの燃料噴射システムを提供し、既知の技術に従った噴射システムの欠点を解消することである。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

本発明によれば、上記目的は、請求項１に定められる燃料噴射システムによって達成される。

【０００７】

具体的には、圧力調整器が調量ソレノイド弁の上流で高圧ポンプの吸入パイプ内に設置されると同時に、ソレノイド弁の入口と圧力調整器の入口との間に設置されるのは、ソレノイド弁の入口に対応する地域内で事前設定された流量及び／又は速度を有する燃料の流れを保証するよう設計される制御容積である。

【０００８】

本発明のより良好な理解のために、その好適実施態様が、添付の図面の助けを受けて純粋に例証としてここに記載される。

【発明を実施するための最良の形態】

【０００９】

図１を参照すると、１によって全体的に指し示されているのは、内燃機関（エンジン）２、例えば、４ストロークディーゼルエンジンのための燃料噴射システムである。エンジン２は、複数のシリンダ３、例えば、４つのシリンダを含む。噴射システム１は、シリンダ３に関連付けられ且つ燃料を高圧でシリンダ内に噴射するよう設計された複数の電気的に制御される噴射機５を含む。噴射器５は、例えば、普通の共通レール６によって形成された、加圧燃料のための蓄積容積に接続されており、共通レールに接続されているのは全ての噴射機５である。

【００１０】

共通レール６は、送出パイプ８を介して、７によって全体的に指し示される高圧ポンプによって高圧で燃料供給される。次いで、高圧ポンプ７は、ポンプ７の吸入パイプ１０を介して、低圧ポンプ、例えば、電気ポンプ９によって供給される。電気ポンプ９は、一般的には、普通の燃料タンク１１内に配置され、タンク内に出ているのは、噴射システム１の過剰な燃料のための放出パイプ１２である。吸入パイプ１０上に設置されているのは、低圧ポンプ９によって汲み出される燃料中に存在する如何なる可能な不純物もポンプ７に進入するのを阻止するよう設計されたフィルタ１４である。

【００１１】

各噴射器５は、対応するシリンダ３内に、電子制御装置１６の制御の下で最低値と最大値との間で可変な量の燃料を噴射するよう設計され、電子制御装置は、エンジン２の制御のための普通のマイクロプロセッサ制御装置によって構成され得る。制御装置１６は、対応するセンサ（図示せず）によって生成される、エンジン２の動作状態を表示する信号、

並びに、圧力センサ１７によって検出される、共通レール６内の燃料の存在を表示する信号を受信するよう設計される。

【００１２】

制御装置１６は、意図的に設けられるプログラムを用いて受信される信号を処理することによって、個々の噴射器５の作動の瞬間及び期間を制御する。結果的に、放出パイプ１２は、噴射器５の放出燃料をタンク１１に運搬する。

【００１３】

高圧ポンプ７は、吸入／圧縮室２０を有するシリンダ１９によって形成される少なくとも１つのポンプ素子１８を含み、吸入／圧縮室内に摺動するのは、吸入ストロークと送出ストロークとの間の往復運動を伴って移動可能なピストン２１である。具体的には、図１において、ポンプ７は、２つのポンプ素子１８を含み、各ポンプ素子は、対応する吸入弁２５及び対応する送出弁３０を備える吸入／圧縮室２０を有する。弁２５及び３０は玉型であり得るし、それぞれ戻りばねを備え得る。２つの吸入弁２５は、それに共通の吸入パイプ１０と連絡しているのに対し、２つの送出弁３０は、後者に共通の送出パイプ８と連絡している。

【００１４】

ピストン２１は、クランクケース３３内に封入された区画３５内に収容された作動機構２６によって作動される。図１の変形において、２つのポンプ素子１８は、互いに同軸且つ反対である、即ち、互いに直列であり、作動機構は、ポンプ素子１８が１８０°で互いに対する位相ずれで作動されるよう、シャフト２３によって支持されるたった１つの偏心カム２２を含む。シャフト２３は、例えば、動作伝達装置を介して、普通のシャフトエンジン２によって、如何なる既知の方法でも作動され得る。

【００１５】

ポンプ７の流量は、吸入パイプ１０と連絡し且つ出口で吸入弁２５と連絡する入口２９を備える開閉型の遮断ソレノイド弁又は調量によって排他的に制御される。ソレノイド弁２７は、周波数及び／又はデューティサを用いて、エンジン２の動作条件に従って電子制御装置１６によって、ポンプ素子１８の吸入ストロークに対して同期的又は非同期的な方法で動作される。

【００１６】

具体的には、ソレノイド弁２７の出口は、２つのポンプ素子１８によって吸引されなければならない燃料を蓄積するために、２８によって全体的に指し示される他の蓄積容積と連絡している。次いで、蓄積容積２８は、吸入パイプ１０の２つの延伸部３１を通じて吸入弁と連絡している。蓄積容積２８は、エンジン２の動作条件に依存して、対応する吸入ストロークの可変部分中に各ポンプ素子１８の供給を可能にするように、吸引されるべき特定量の燃料を収容するよう設計されている。前記蓄積容積２８は、ソレノイド弁の下流の１つ又はそれよりも多くの延伸部によっても構成され得るし、さもなければ、パイプ１０の前記延伸部と統合され得る。

【００１７】

エンジン２の動作条件は、ポンプ７がパイプ１０を通じて吸引しなければならない燃料の量を決定し、蓄積容積２８内の前記燃料の適正な圧力を維持する。ソレノイド弁２７の制御は、エンジンの動作条件に基づき、各ポンプ素子１８の吸入ストロークに対して同期的又は非同期的な方法で遂行される。有利に、前記制御は、吸入ストロークの間と各ポンプ素子１８のピストンの圧縮のストロークの間との双方に遂行される。具体的には、ソレノイド弁２７の開閉素子が弾道運動を伴って動作するのを阻止するよう作動速度を用いた低エンジンｒｐｍでの部分化(partialization)の場合には、制御はポンプ素子１８の吸入ストロークと非同期的に動作する。

【００１８】

吸入パイプ１０上にさらに設置されているのは圧力調整器３２であり、圧力調整器は、低圧ポンプ９によって連続的に汲み出される吸引されるべき燃料の圧力を一定に維持する目的を有する。具体的には、圧力調整器３２は、吸入パイプ１０と連絡する入口３４を備

える。調整器３２は、クランクケース３３内に収容される作動機構２６全体を冷却し且つ潤滑するために、過剰な燃料をポンプ７のクランクケース３３内に送る。次に、クランクケース３３の燃料は、パイプ１２を通じて、タンク１１に戻る。

【００１９】

ソレノイド弁２７は、燃料がポンプ７によって高圧に持ち込まれる前に燃料の調量を可能にするよう、通路の比較的減少された有効部分を有する。好ましくは、通路の前記部分は、通路の前記部分の上流の圧力と下流の圧力との間の差の結果（具体的には、上流の圧力は圧力調整器３２によって定められる）、ソレノイド弁２７が吸入弁２５を通じて吸引され得る最大瞬間流量よりも小さな最大の瞬間流量を示すようである。ソレノイド弁２７の最大瞬間流量は、吸入弁２５の最大瞬間流量の１０％未満程度であり得る。

【００２０】

タンク１１内で、燃料は大気圧にある。使用中、電気ポンプ９は、燃料を、例えば、たった３～５バールの領域内の低圧に圧縮する。次いで、燃料を、送出パイプ８を介して、例えば、１６００バールの領域内の高圧で加圧燃料共通レール６に送るために、高圧ポンプ７は、ソレノイド弁２７によって調量された燃料を圧縮する。結果的に、ソレノイド弁２７は、吸入パイプ１０を頻繁に閉塞し再開放しなければならない。しかしながら、低圧ポンプ９は、クランクケース３３内での燃料の循環及びエンジン２のシリンダ３によって要求され得る最大量の燃料の双方を保証するような流量を有さなければならない。

【００２１】

本発明によれば、圧力調整器３２は、ソレノイド弁２７の下流で吸入パイプ１０上に設置され、好ましくは、吸入パイプ１０の延伸部３６によって分離され、事前設定容積を有する。このようにして、パイプ１０とソレノイド弁２７の入口２９との間の分岐内に特定量の燃料の流れが常にあるよう、圧力調整器３２は特定量の燃料をクランクケース３３内に連続的に送る。ソレノイド弁２７が再開放される瞬間に、ソレノイド弁２７の入口２９と圧力調整器３２の入口３４との間に構成されるパイプ１０の延伸部３６内には、燃料が特定の運動成分を有し且つソレノイド弁２７の入口２９を通じて迅速に通過するよう、特定量の燃料が存在する。明らかに、延伸部３６の容積は、圧力調整器３２がクランクケース３３に送る燃料の流れを中断することなしに、ソレノイド弁２７の入口２９に対応する地域内で、事前設定された流量又は速度を有する流れを保証するよう、選択されなければならない。

【００２２】

図２の変形によれば、２つのポンプ素子１８の流量は、２つの対応する蓄積容積２８に関連付けられた２つの対応する遮断ソレノイド弁２７によって調量される。２つの対応する蓄積容積は、吸入パイプ１０の２つの対応する延伸部３８を介して、各吸入弁と連絡している。２つのソレノイド弁２７は、関連する入口２９を有し、関連する入口は、圧力調整器３２の入口３４の上流でパイプ１０上に設置され、よって、パイプ１０の中間延伸部３６を形成している。

【００２３】

図３の変形によれば、２つのポンプ素子１８は互いに平行に設置され、且つ、シャフト２３上に適合され、互いに１８０°で位相ずれした２つの偏心カム２２によって作動される。また、この場合には、２つのポンプ素子１８の流量は、吸入パイプ１０の２つの延伸部３９を介して対応する吸入弁２５と直接的に連絡する２つの対応する遮断ソレノイド弁２７によって調量される。２つの対応するソレノイド弁は、調整器３２の入口３４の上流に設置された２つの対応する入口２９を有し、この場合にも、パイプ１０の中間延伸部３６を形成している。

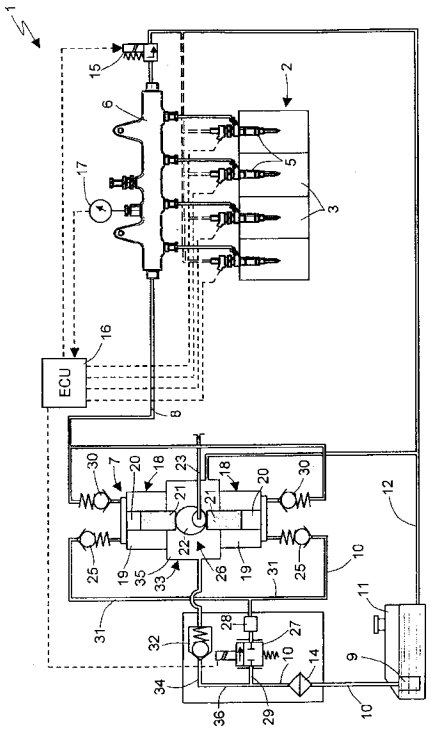
【００２４】

図４の変形によれば、吸入パイプ１０の断面と異なる断面を有する制御容積３７が、ソレノイド弁２７の入口２９と圧力調整器３２の入口３４との間に設置され得る。しかしながら、制御容積３７が含まなければならない燃料の量は、各ソレノイド弁２７の入口２９に対応する地域内の燃料の十分な流れを保証するようでなければならない。

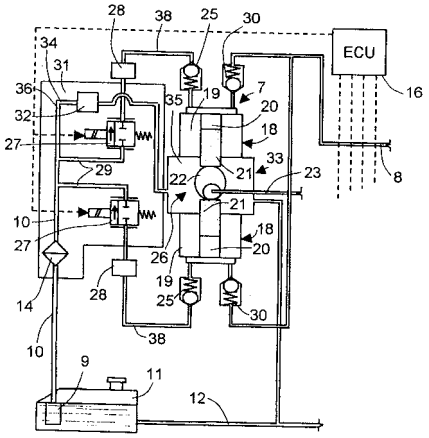
【００２５】
図４中、矢印Ａは、フィルタ１４から来る燃料の流れを示し、矢印Ｂは、ソレノイド弁２７がポンプ素子１８に送る燃料の流れを示し、矢印Ｃは、圧力調整器３２がクランクケース３３に送る燃料の流れを示している。最後に、矢印Ｄは、制御容積３７を横断する燃料の流れを示している。流れＤは、ソレノイド弁２７が閉塞されるときの低圧ポンプ９の全流量と一致する。さもなければ、それは、低圧ポンプ９によって供給される流量から、ソレノイド弁２７が開放のときに噴射器によって必要とされる流量を減じたものと等しい。低圧ポンプ９は定電圧で供給されるので、低圧ポンプは殆ど一定の流量を送り出し、ポンプ７の作動機構２６を潤滑し且つ冷却するための特定の流量も保証するために最大負荷の条件内のエンジンによって要求される流量よりも常に大きな流量を送り出すようなサイズとされている。故に、電磁石２７の入口２９に対応する地域内を通る流れＤは、特定の運動エネルギーを有する。
【００２６】
有利に、ソレノイド弁２７の入口２９と圧力調整器３２の入口３４との間に設置された延伸部３６の容積、即ち、制御容積３７と、各ポンプ素子１８の吸入／圧縮室２０の最大容積との間の比は、１と２との間から選択される。
【００２７】
本発明の他の特性によれば、噴射システム１の製造或いは自動車両のエンジン区画内でのその据付けを容易化するために、クランクケース３３は、２つのポンプ素子１８のシリンダ１９を含むポンプ本体と一体化されるのに対し、圧力調整器３２及びソレノイド弁或いは複数のソレノイド弁２７は、ポンプ７の本体とは別体の単一の本体内に組み込まれ得るし、図１及び２の変形のための図面中に指し示されるように、場合によっては、燃料のフィルタ１４と一体化され得る。
【００２８】
上記の記載から、既知の技術に対する本発明に従った噴射システムの利点は、明らかに現れる。具体的には、ソレノイド弁２７の入口２９に対応する地域には、特定の運動成分を有する燃料の流れが常にあるので、ソレノイド弁２７の開放直後、燃料は静止状態から流れ始める必要はなく、電磁石の応答もより迅速である。
【００２９】
請求項の範囲から逸脱することなしに、上記に記載の噴射システムに様々な変更及び改良を行い得ることが理解される。例えば、共通レール６内の圧力の調節のための弁１５が存在し得る。加えて、図１及び２の変形において、吸引されるべき燃料の蓄積容積２８は排除さえもされ得る。次いで、図３の変形において、ソレノイド弁２７と対応する吸入弁２５との間には、２つの蓄積容積２８が想定され得る。この変形では、例えば、図２の変形の場合に示されるように、フィルタ１４、ソレノイド弁２７、及び、圧力調整器３２を封入する共通本体が設けられ得る。
【００３０】
次いで、高圧ポンプ７は、２つとは異なる多数のポンプ素子を備えるポンプであり得る。具体的には、３つのポンプ素子を備えるポンプの場合には、ソレノイド弁２７の介入のより大きな迅速性は、高いエンジンｒｐｍでの著しい部分化の条件においてさえ、吸入／圧縮室２０の充填のより大きな均一性を可能にする。
【図面の簡単な説明】
【００３１】
【図１】本発明に従った燃料噴射システムを示す概略図である。
【図２】本発明の変形を示す部分図である。
【図３】本発明の変形を示す部分図である。
【図４】本発明の他の変形に従ったシステムを示す詳細図である。
【符号の説明】
【００３２】
１　燃料噴射システム

２　内燃機関（エンジン）
３　シリンダ
５　噴射器
６　共通レール
７　高圧ポンプ
８　送出パイプ
９　低圧ポンプ（電気ポンプ）
１０　吸入パイプ
１１　タンク
１２　放出パイプ
１４　フィルタ
１５　弁
１６　電子制御装置
１７　圧力センサ
１８　ポンプ素子
２０　吸入／圧縮室
２２　偏心カム
２３　シャフト
２５　吸入弁
２６　作動機構
２７　遮断ソレノイド
２８　蓄積容積
２９　入口
３０　送出弁
３２　圧力調整器
３３　クランクケース
３４　入口
３５　区画
３６　延伸部
３７　制御容積
３８　延伸部
３９　延伸部

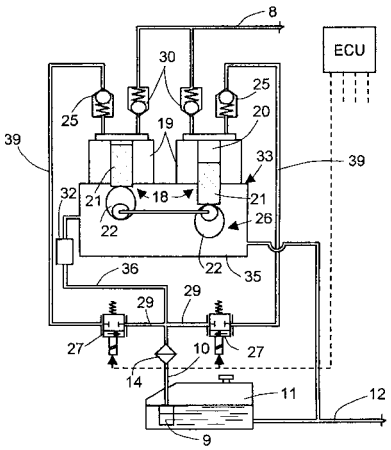
【図１】



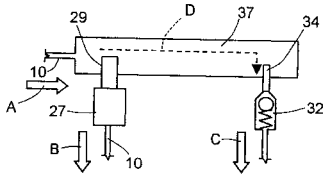
【図２】



【図３】



【図４】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. FI
F02M 59/46 Y

(72)発明者 マリオ リッコ
イタリア国 ７００１０ カーサマッシーマ ヴィア・バリ ６ パルコ・デイ・プリンシピ ロト ３９
(72)発明者 ラファエレ リッコ
イタリア国 ７００１０ ヴァレンザーノ エセ．ペー． カーサマッシーマ キロメトロ ３ チ．エッレ．エッフェ．ソシエタ コンソルティーレ ペル アチオニ内（番地なし）
(72)発明者 セルジオ ストゥッチ
イタリア国 ７００１０ ヴァレンザーノ エセ．ペー． カーサマッシーマ キロメトロ ３ チ．エッレ．エッフェ．ソシエタ コンソルティーレ ペル アチオニ内（番地なし）
(72)発明者 オノフリオ デ ミケーレ
イタリア国 ７００１０ ヴァレンザーノ エセ．ペー． カーサマッシーマ キロメトロ ３ チ．エッレ．エッフェ．ソシエタ コンソルティーレ ペル アチオニ内（番地なし）
(72)発明者 アントニオ グラヴィーナ
イタリア国 ７００１０ ヴァレンザーノ エセ．ペー． カーサマッシーマ キロメトロ ３ チ．エッレ．エッフェ．ソシエタ コンソルティーレ ペル アチオニ内（番地なし）
(72)発明者 ドメニコ レポーレ
イタリア国 ７００１０ ヴァレンザーノ エセ．ペー． カーサマッシーマ キロメトロ ３ チ．エッレ．エッフェ．ソシエタ コンソルティーレ ペル アチオニ内（番地なし）

合議体
審判長 小谷 一郎
審判官 岡崎 克彦
審判官 柳田 利夫

(56)参考文献 特開２００６－１７７３３６（ＪＰ，Ａ）
特表２００３－５１５７０１（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－３０９９８８（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－２８２９２９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
F02M39/00-71/04