

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102009901781379A1

Publication Date

20110506

Applicant

ELTEK S.P.A.

Title

RISCALDATORE ELETTRICO, DISPOSITIVO DI RISCALDAMENTO E
SISTEMA DI RISCALDAMENTO.

Descrizione dell'invenzione industriale dal titolo:

- **EK051** -

“RISCALDATORE ELETTRICO, DISPOSITIVO DI RISCALDAMENTO E SISTEMA DI RISCALDAMENTO”

di ELTEK S.p.A., di nazionalità italiana, con sede in Casale Monferrato (AL), Strada Valenza 5/A, ed ed elettivamente domiciliata presso i Mandatari Ing. Roberto Dini (Iscr. Albo 270BM), Ing. Marco Camolese (No. Iscr. Albo 882 BM), Antonio di Bernardo (No. Iscr. Albo 1163 BM), Giancarlo Reposio (No. Iscr. Albo 1168 BM) e Andrea Grimaldo (No. Iscr. Albo 1060 BM) c/o Metroconsult S.r.l., Via Sestriere 100 - 10060 None (TO).

Inventori designati:

- Arata Mirco - Via Pietro Nenni, 90 - SC.B - 15121 - Alessandria
- Barbano Alberto - Regione Mandoletta, 47 - 15033 - San Germano Monferrato (AL)
- Colombo Paolo, Spalto Borgoglio 106, 15100 Alessandria (AL)
- Zorzetto Mauro - Salita Sant'Anna, 70 - 15033 Casale Monferrato (AL)

Depositata il:

No.:

DESCRIZIONE

La presente invenzione riguarda un riscaldatore elettrico, un dispositivo di riscaldamento ed un condotto di alimentazione di un combustibile per motori endotermici.

Come noto nei motori a combustione interna, una miscela di combustibile e comburente, reagisce all'interno di una camera di combustione (compresa tra un cilindro ed il relativo pistone), in modo da produrre lavoro meccanico a partire dalla reazione chimica di combustione.

Con combustibile si intende indicare la sostanza o miscela chimica che si ossida, e per comburente si intende la sostanza o miscela chimica che si riduce durante la reazione chimica di combustione. In generale, il combustibile reale non è mai assolutamente puro, e spesso contiene additivi (che possono non partecipare alla reazione di combustione o parteciparvi solo parzialmente), ed il comburente reale è in genere l'aria (ossia una miscela di vari gas di cui uno solo, l'ossigeno, partecipa alla reazione di combustione); ai fini della presente invenzione tuttavia è sufficiente indicare come combustibile quel liquido o fluido, ad esempio benzina, gasolio, alcool o olio combustibile che viene miscelato al comburente in modo da dare luogo alla reazione di combustione, comprensivo o meno di eventuali additivi o di parte del detto comburente.

Al fine di migliorare la combustione (relativamente alla quantità di combustibile effettivamente utilizzato e alla omogeneità della reazione nella camera di combustione) e ridurre le emissioni nocive allo scarico, e nel tentativo di massimizzare il rendimento, è noto riscaldare il combustibile prima dell'ingresso nella o nelle camere di combustione.

Tale accorgimento è utile inoltre per affrontare i seguenti due problemi:

- ottimizzare la combustione in qualsiasi condizione di funzionamento del motore,
- facilitare l'accensione a freddo del motore.

Tali problemi sono particolarmente sentiti quando il combustibile è gasolio, come nei motori diesel, oppure è un bio-combustibile o un alcool, come l'etanolo, ottenuto ad esempio per fermentazione di prodotti vegetali (un paese in cui tale tipo di combustibile è molto diffuso è il Brasile), o un

olio combustibile.

Bisogna anche considerare che vi sono motori progettati per essere utilizzati con più di un tipo di combustibile, in particolare due combustibili differenti (ad esempio benzina ed alcool): in questi motori i combustibili possono essere utilizzati l'uno in sostituzione dell'altro e pertanto ci si può trovare nella condizione in cui uno dei combustibili necessita di riscaldamento, mentre l'altro non ha tale necessità o ce l'ha in misura inferiore, oppure possono essere utilizzati quale miscela in rapporti predefiniti e/o variabili di detti due combustibili tra loro differenti; detta miscelazione può avvenire automaticamente, con rapporti o percentuali determinati da una centralina elettronica di controllo del veicolo.

Attualmente, nel settore dei motori, è assai diffusa la tecnologia cosiddetta “common rail” o “fuel rail”, che è in sostanza un sistema di iniezione che prevede una pressione molto elevata del combustibile all'interno di un unico condotto di alimentazione ad una pluralità di cilindri (per questo definito “common rail” ovvero, traducendo liberamente, “condotto comune”, oppure definito “fuel rail”, ovvero “condotto combustibile”).

Tra il “common rail” o “fuel rail” e le camere di combustione dei cilindri sono previsti gli iniettori, che possono essere collegati direttamente oppure mediante brevissimi condotti di diramazione dal condotto principale di alimentazione stesso; in genere quest'ultimo è unico per tutto il motore.

Nel caso in cui il motore sia provvisto di “common rail” o “fuel rail”, ovvero di un condotto di alimentazione, si sono sviluppate differenti soluzioni per riscaldare il combustibile prima della sua immissione nella

camera di combustione: un primo tipo prevede che il combustibile sia riscaldato nella pompa che alimenta il condotto di alimentazione (come ad es. descritto nel brevetto DE19918227); un secondo tipo prevede che sia riscaldato tramite una pluralità di singoli riscaldatori inseriti in corrispondenza dei singoli iniettori che alimentano i cilindri (come ad es. descritto nei brevetti WO2006/130938 e DE10340159); un terzo tipo prevede che il combustibile sia riscaldato tramite un adattatore riscaldabile tra il condotto di alimentazione e gli iniettori (come ad es. descritto nel brevetto WO2007/028663).

Un altro tipo ancora di soluzione prevede di riscaldare il combustibile lungo il condotto di alimentazione come descritto ad esempio nella pubblicazione brevettuale JP83338339, tipo di soluzione a cui appartiene la presente invenzione; in questo caso il condotto di alimentazione assolve pertanto anche alla funzione di un vero e proprio dispositivo di riscaldamento.

In questo documento si insegna infatti ad utilizzare a tal fine un riscaldatore elettrico (chiamato anche “candeletta” dagli esperti del ramo) che comprende un unico avvolgimento elettrico alimentato in corrente continua che si riscalda per effetto Joule.

Per isolare l'avvolgimento dal combustibile che fluisce nel condotto di alimentazione il riscaldatore elettrico comprende un involucro a tenuta che circonda l'avvolgimento, il quale si estende sostanzialmente per tutta la lunghezza del condotto di alimentazione.

Nel dispositivo del brevetto giapponese JP83338339 il riscaldatore è avvitato sul condotto di alimentazione mediante rispettive filettature

presenti su di essi.

Questa soluzione richiede l'utilizzo di materiali adeguati per avere delle filettature a tenuta alle elevate temperature che si raggiungono durante il funzionamento.

Inoltre per alimentare con corrente elettrica continua l'avvolgimento di questo riscaldatore, è necessario collegarlo da un lato ad una massa, ad esempio un punto del telaio del veicolo, e dall'altro al terminale positivo della batteria del veicolo; a tal fine è pertanto necessario predisporre due distinte connessioni elettriche.

Entrambe queste condizioni rendono pressoché necessario l'impiego di materiali metallici per la realizzazione del condotto di alimentazione e del riscaldatore elettrico.

Infatti, i materiali metallici quali alluminio, acciaio o altre leghe possono dare luogo a collegamenti filettati stabili ed a tenuta anche in condizione di escursioni termiche notevoli, quali quelle che si verificano nei dispositivi di riscaldamento qui considerati.

Pertanto, nella soluzione nota da JP83338339 uno dei due collegamenti elettrici, quale il collegamento di massa, viene realizzato tramite la connessione filettata, che di conseguenza presuppone l'avvitamento su di un condotto di alimentazione metallico, il quale a sua volta deve essere elettricamente connesso a massa elettrica, quale una parte del veicolo.

Questo comporta una limitazione nella realizzazione del condotto di alimentazione, che può essere solo in metallo, e dei rischi di possibile difettosità del collegamento elettrico, essendo realizzato tramite più fissaggi meccanici di differenti dispositivi, ovvero con il rischio di avere delle

anomale resistenze di contatto in serie al circuito di alimentazione elettrica del riscaldatore, il quale tipicamente assorbe correnti elevate, dove ogni anomalo aumento di resistenza può determinare anomale dissipazioni di energia o pregiudicare la corretta alimentazione elettrica del riscaldatore elettrico.

Inoltre, l'involucro del riscaldatore che si estende lungo tutto il condotto di alimentazione, ostacola o rende difficoltoso il regolare deflusso del combustibile.

Sono poi noti anche altri tipi di dispositivi di riscaldamento in cui il riscaldatore elettrico o candeletta comprende un dissipatore di calore, tipicamente una massa metallica preferibilmente di forma tubolare e provvista di fori per permettere al combustibile di entrare al suo interno.

Il dissipatore di calore è posto in scambio termico per conduzione con il riscaldatore, ed è a sua volta in scambio termico con il combustibile.

Tale tipologia di riscaldatore, e pertanto il relativo dispositivo di riscaldamento, tuttavia, presentano l'inconveniente di avere una elevata inerzia termica, ovvero di non essere in grado di riscaldare rapidamente il combustibile, dovendo prima riscaldare il dissipatore, che poi a sua volta riscalda il combustibile.

In questa soluzione inoltre i fori del dissipatore rischiano di otturarsi per i sedimenti normalmente lasciati dal combustibile e per l'eventuale sporcizia presente in quest'ultimo, causando un deflusso non corretto e una ridotta funzionalità del condotto di alimentazione, nonché un riscaldamento del combustibile non efficace.

Un ulteriore problema comune ai riscaldatori elettrici ed ai dispositivi di

riscaldamento dell'arte nota è poi dato dalle elevate temperature raggiunte durante il funzionamento nella zona di connessione elettrica.

Al fine di evitare danneggiamenti, i riscaldatori noti vengono pertanto realizzati con una configurazione tipo quella mostrata nel documento JP83338339, ovvero con un attacco di massa in metallo filettato.

Un ulteriore problema comune ai riscaldatori dell'arte nota è legato al fatto che è necessario riscaldare il combustibile fino ad una temperatura inferiore a quella di vaporizzazione e pertanto è necessario limitare il riscaldamento: nelle soluzioni note ciò viene effettuato controllando il tempo di accensione del riscaldatore.

Ancora un altro inconveniente comune è legato al fatto che nelle soluzioni dello stato dell'arte, un eventuale malfunzionamento del controllo del tempo di accensione non viene rilevato, con il risultato che ciò può portare l'avvolgimento a surriscaldarsi fino a danneggiarlo o a far vaporizzare il combustibile.

La presente invenzione si propone di superare tutti questi ed altri inconvenienti dell'arte nota, in particolare mediante almeno un riscaldatore elettrico per condotti di alimentazione del combustibile, secondo le rivendicazioni qui annesse che formano parte integrante della presente descrizione.

Un primo scopo della presente invenzione è quello di realizzare un riscaldatore elettrico e/o un dispositivo di riscaldamento e/o un sistema di riscaldamento per un combustibile in motori endotermici di costruzione economica, di funzionamento migliorato ed affidabile, preferibilmente del tipo il cui assemblaggio possa essere eseguito almeno in parte in modo

automatizzato.

Un secondo scopo della presente invenzione è quello di migliorare la struttura e/o l'affidabilità del riscaldatore e/o del dispositivo di riscaldamento e/o del sistema così da facilitare le operazioni di alimentazione elettrica, in particolare mettendo in atto opportuni accorgimenti che permettono l'utilizzo di parti in plastica.

Un altro scopo della presente invenzione è garantire una efficace tenuta tra le varie parti costituenti il riscaldatore e/o il dispositivo di riscaldamento, così che non vi possano essere infiltrazioni di sporco o acqua dall'esterno o fuoriuscite di combustibile dal condotto di alimentazione.

Ancora un altro scopo è quello di mettere a disposizione riscaldatore elettrico e/o un dispositivo di riscaldamento, provvisto di una sicurezza intrinseca, tale per cui in caso di malfunzionamento sia prevenuto il surriscaldamento.

Un ulteriore scopo della presente invenzione è quello di mettere a disposizione un dispositivo di riscaldamento che sia soggetto in minor grado a problemi di intasamento e sia in grado di riscaldare il combustibile in modo uniforme.

L'invenzione comprende altresì un dispositivo di riscaldamento del combustibile in cui un condotto di alimentazione è associato a due riscaldatori elettrici ed un tale condotto di alimentazione.

Le caratteristiche dell'invenzione sono enunciate in modo specifico nelle rivendicazioni che seguiranno; tali caratteristiche ed i vantaggi che ne derivano risulteranno maggiormente chiari dalla descrizione esposta qui di

seguito, a titolo esemplificativo e non limitativo del trovato, illustrato nelle allegate figure in cui:

Fig.1 illustra una vista in prospettiva del dispositivo di riscaldamento secondo una prima versione della presente invenzione;

Fig.2 illustra una vista in prospettiva parzialmente esplosa di un dispositivo di riscaldamento secondo una prima versione della presente invenzione;

Fig.3 illustra una sezione di parte del dispositivo di riscaldamento di fig. 1;

Fig. 4 illustra una sezione del riscaldatore elettrico di fig. 3;

Fig. 5 illustra una sezione di una prima parte del riscaldatore elettrico di fig. 3;

Fig. 6 illustra una sezione di una seconda parte del riscaldatore elettrico di fig. 3;

Fig. 7 illustra una sezione di una terza parte del riscaldatore elettrico di fig. 3;

Fig. 8 illustra un esploso del riscaldatore elettrico di fig. 3;

Fig. 9 illustra un particolare dell'accoppiamento tra il riscaldatore elettrico di fig. 3 ed un corpo del dispositivo di riscaldamento di fig. 1;

Fig. 10 illustra una vista esterna del riscaldatore elettrico di fig. 3;

Fig. 11 illustra una sezione del dispositivo di riscaldamento di fig. 1;

Fig. 12 illustra una variante del dispositivo di riscaldamento di fig. 1;

Fig. 13 illustra un dettaglio di una prima variante del riscaldatore elettrico di fig. 3;

Fig. 14 illustra una seconda variante del riscaldatore elettrico di fig. 3;

Fig. 15 illustra un dettaglio di una terza variante del riscaldatore elettrico di fig. 3;

Fig. 16 illustra un dettaglio di una quarta variante del riscaldatore elettrico di fig. 3;

fig. 17 illustra alcune grandezze caratteristiche di parti del riscaldatore elettrico di fig. 3.

Con riferimento a Fig.1 in essa si può notare una vista dall'esterno di un dispositivo di riscaldamento D di un combustibile per motori endotermici che comprende un condotto di alimentazione 1 comprendente a sua volta un corpo cavo 2 che definisce almeno in parte un condotto di alimentazione, all'interno del quale passa il combustibile; in fig. 2 è mostrato lo stesso dispositivo di riscaldamento D in esploso ed in fig. 11 in sezione.

Il corpo cavo 2 comprende un ingresso per il combustibile rappresentato nell'esempio fornito da una bocchetta di alimentazione 3 attraverso il quale il combustibile entra nella sua cavità interna dove viene riscaldato; esso presenta poi quattro uscite 4 dirette ad altrettanti iniettori o a corrispondenti condotti di diramazione.

Ovviamente il numero di uscite 4 è normalmente uguale al numero dei cilindri del motore e pertanto può cambiare a seconda delle esigenze, potendosi quindi ritrovare, nella pratica anche configurazioni con una, due, tre, cinque, sei, otto o più uscite.

Il corpo cavo 2 presenta poi le due estremità libere 21A e 21B aperte per permettere l'inserzione dei riscaldatori elettrici 5A e 5B, come mostrato dall'esploso di fig. 2, i quali assolvono pertanto anche alla funzione di tappi di chiusura a tenuta stagna per il corpo cavo 2; a tal fine i riscaldatori

elettrici 5A e 5B possono essere assemblati e/o bloccati in posizione in un modo vantaggiosamente veloce e sicuro.

In accordo agli insegnamenti della presente invenzione infatti i riscaldatori elettrici 5A e 5B costituiscono dei tappi di chiusura del corpo cavo 2, che sono vantaggiosamente accoppiabili con esso per accoppiamento di forma.

Preferibilmente l'accoppiamento di forma è un innesto con interferenza.

Come si può infatti notare dalle allegate figg. 2 e 9 relative al riscaldatore 5B, quest'ultimo si innesta sulla estremità aperta 21B del corpo cavo 2, chiudendola in modo semplice, rapido e senza necessitare che siano previste filettature atte allo scopo e potendo pertanto permettere un accoppiamento tra diversi materiali sia plastici che metallici.

Il fissaggio in posizione del riscaldatore 5B infatti è vantaggiosamente garantito da mezzi di fissaggio meccanico, quali ad esempio una coppiglia 15B che si innesta nella feritoia 28B prevista sulla estremità del corpo 2 e impegna il riscaldatore 5B, impedendone lo sfilamento.

A tal fine infatti, con riferimento anche alla fig. 9, il riscaldatore 5B comprende un alloggiamento 23B per un mezzo di fissaggio, quale la coppiglia 15B in presa anche con il corpo cavo 2; preferibilmente una sede anulare o circolare, in particolare per agevolare il montaggio del riscaldatore 5B in differenti posizioni angolari, ovvero per consentire una rotazione o movimento angolare del riscaldatore 5B quando montato nel corpo 2.

Ovviamente il tecnico del ramo possono essere vantaggiosamente previsti altri mezzi di fissaggio meccanico del riscaldatore 5B al corpo cavo 2, come

delle spine cooperanti con opportune sedi o simili.

Come si può notare i due riscaldatori elettrici 5A e 5B sono posti alle opposte estremità del condotto di alimentazione 1 e sono separati tra loro, ovvero in condizione di contatto termico per convezione (attraverso il combustibile che riempie il corpo cavo 2, quando presente) ed eventualmente per irraggiamento, ma non per conduzione.

Questo consente alcuni vantaggi: in primo luogo il volume interno del corpo cavo è più libero che non nelle soluzioni note allo stato dell'arte, in quanto i due riscaldatori elettrici 5A e 5B si estendono solo per una lunghezza inferiore alla metà della lunghezza totale del corpo cavo, lasciando quindi libera la sua parte centrale, a tutto vantaggio del deflusso di combustibile verso gli iniettori.

Inoltre in questa soluzione non sono previsti elementi di collegamento tra i due, fatta ovviamente eccezione per il corpo cavo 2 stesso su cui sono montati, evitando quindi problemi di intasamento per sporco o simili ed evitando nello stesso tempo di introdurre elementi che si prolungano interamente al corpo cavo per tutta la sua lunghezza (come nei casi noti), con conseguenti problemi relativi sia al loro fissaggio stabile che alla creazione di ostacoli al flusso del combustibile.

Si noti poi che, in condizione montata, e con riferimento ora alla fig. 11, che ogni riscaldatore elettrico 5A e 5B comprende un elemento riscaldante elettrico, ad esempio un avvolgimento elettrico 62A,62B.

Secondo un insegnamento della presente invenzione ogni elemento riscaldante elettrico 62A,62B si estende internamente al corpo 2, preferibilmente soltanto nella zona compresa tra due adiacenti uscite 4 per

gli iniettori.

Secondo una ulteriore caratteristica opzionale vantaggiosa ogni elemento riscaldante elettrico 62A,62B non si sovrappone ad alcuna delle uscite 4.

Da prove sperimentali è infatti emerso che, nella configurazione con due riscaldatori elettrici 5A e 5B, tale soluzione garantisce i migliori risultati in funzione di un omogeneo riscaldamento del combustibile dentro al condotto di alimentazione.

In particolare, ogni riscaldatore elettrico 5A, 5B garantisce un migliore risultato in funzione di un omogeneo riscaldamento del combustibile di due condotti o uscite 4 tra loro adiacenti, ovvero di due condotti o uscite 4 tra cui l'elemento riscaldante elettrico 62A,62B del corrispondente riscaldatore elettrico 5A, 5B è interposto.

Con riferimento anche alle figg. 3 e 4 si può notare la realizzazione dei riscaldatori elettrici 5A e 5B secondo la presente invenzione: si noti che in queste figure è mostrato il solo dispositivo 5B per ragioni di chiarezza, essendo il dispositivo 5A del tutto analogo; per lo stesso motivo la descrizione che segue è focalizzata principalmente sul riscaldatore elettrico 5B o comunque focalizzata su almeno uno dei vari riscaldatori elettrici utilizzabili in un dispositivo di riscaldamento e/o un sistema per il riscaldamento del combustibile secondo l'invenzione; a tal fine, pertanto, un particolare identificato da un riferimento numerico uguale, ma seguito da una lettera A o B, deve essere considerato uguale, in quanto previsto sul riscaldatore elettrico 5A o 5B.

Facendo quindi riferimento ora al riscaldatore 5B, esso comprende una estremità di riscaldamento 6B, un distanziatore 7B ed un terminale 8B tra

loro accoppiati, mostrati in dettaglio nelle figg. da 4 a 7.

L'estremità di riscaldamento 6B è mostrata in maggior dettaglio in fig. 5, essa comprende a sua volta un involucro esterno 61B, in particolare di forma tubolare chiusa ad una estremità, all'interno del quale è alloggiato un elemento elettrico riscaldante, che nel presente esempio è un avvolgimento elettrico 62B, preferibilmente di forma a spirale, atto a riscaldarsi per effetto Joule quando sottoposto ad una differenza di potenziale ai suoi capi.

All'interno dell'involucro 61B è posto un materiale 63B elettricamente isolante ma buon conduttore di calore, come per esempio magnesio, preferibilmente in forma di polvere o piccoli granelli compressi, così da isolare elettricamente l'avvolgimento 62B dall'involucro 61B.

In fig. 5 è anche schematizzato il collegamento elettrico dell'avvolgimento 62B, sul quale si tornerà poi in dettaglio più oltre: per adesso basti notare che questo è collegato tra due poli tra i quali si stabilisce una differenza di potenziale elettrico; si noti a tal proposito che l'involucro 61B è esso stesso parte del circuito di alimentazione, in quanto mette in contatto elettrico l'avvolgimento 62B con uno dei due poli, in particolare quello negativo o a massa, essendo detto involucro 61B collegato elettricamente ad una estremità dell'avvolgimento 62B, in particolare tramite una saldatura.

A tal fine l'involucro 61B è realizzato con un materiale conduttore, preferibilmente in metallo, ancora più preferibilmente esso è in acciaio inox esempio AISI 303 o INCONEL così da resistere agli attacchi chimici del combustibile nel quale è immerso durante il funzionamento.

In fig. 5 si può notare anche l'estremità terminale del perno 73B

mostrato anche in fig. 6 che è collegato elettricamente all'avvolgimento 62B e ad un ed un conduttore elettrico del terminale 8B, preferibilmente con il conduttore corrispondente al positivo.

Il collegamento elettrico avviene mediante brasatura o interferenza meccanica o simili.

Il perno 73B è poi isolato elettricamente dagli altri componenti del riscaldatore elettrico 5B, come ad esempio dalla boccia cava 72B (sulla quale si tornerà in dettaglio più oltre), e centrato rispetto all'involucro 61B.

Il centraggio del perno 73B è ottenuto grazie ad un centratore isolante 77B posto sulla estremità terminale del perno opposta a quella accoppiata all'avvolgimento 62B ed un centratore anulare 78B posto lungo il corpo del perno 73B, tra questo e l'involucro 61B, preferibilmente in corrispondenza del bordo terminale dell'involucro 61B così da isolarli e prevenire cortocircuiti.

Il processo di fabbricazione ed assemblaggio delle parti prevede vantaggiosamente che all'interno dell'involucro 61B sia dapprima inserito l'avvolgimento 62B, eventualmente già accoppiato e/o saldato con il perno 73B, poi saldato all'involucro 61B; nello spazio vuoto tra questi e l'involucro viene inserita della polvere o dei granuli di magnesio, viene quindi chiuso l'assieme con il centratore anulare 78B e quindi sottoposto ad un processo di martellamento radiale, che riduce il diametro dell'involucro 61B e compatta il magnesio in modo da evitare che restino zone prive o con un ridotto strato di isolante.

Si noti che pertanto il centratore anulare 78B vantaggiosamente assolve non solo al ruolo di distanziatore e/o isolatore del perno dalle pareti

dell'involucro, una volta montato, ma anche alla funzione di centraggio in fase di assemblaggio o fabbricazione ed alla funzione di tappo, evitando che durante l'operazione di martellamento radiale dell'involucro 61B il magnesio possa fuoriuscire.

In fig. 6 si può poi notare la zona di accoppiamento tra l'involucro 61B ed il distanziatore 7B: quest'ultimo è almeno parzialmente cavo internamente e l'accoppiamento tra i due è realizzato mediante piantaggio per interferenza dell'involucro 61B nel distanziatore 7B e/o mediante saldobrasatura selettiva, ad esempio ad induzione o laser, così da generare una ottimale tenuta stagna e meccanica tra i due, ad esempio, ma non limitativamente, mediante brasatura, in particolare con leghe di argento e/o rame, preferibilmente preceduta da una pulizia meccanica e/o chimica delle superfici da saldare.

Per semplificare tale accoppiamento l'estremità terminale del distanziatore 7B è provvista di uno svasso 71B e la porzione terminale dell'involucro 61B destinata ad essere inserita all'interno del distanziatore 7B è lievemente conica.

Per quanto riguarda invece il distanziatore 7B esso è mostrato in dettaglio in fig. 6: esso comprende una boccola cava 72B, ovvero un elemento tubolare opportunamente sagomato, accoppiata da un lato all'involucro 61B come prima descritto e dall'altro al terminale 8B.

La boccola cava 72B presenta, dal lato rivolto verso il terminale 8B, due alette radiali 74B che aggettano dalla superficie della boccola cava 72B, in particolare in un verso radiale e/o in forma anulare, definendo una sede 75B per una guarnizione 10B visibile anche in fig. 4.

Questa guarnizione 10B è montata in battuta e/o in tenuta tra il distanziatore 7B e il corpo 2 del condotto di alimentazione, così da impedire il passaggio del combustibile dall'interno verso l'esterno del condotto di alimentazione 1.

L'estremità del distanziatore 7B accoppiata con il terminale 8B è provvista di un profilo a tenuta, preferibilmente costituito nell'esempio mostrato da una o più alette radiali aggettanti dalla superficie della boccola cava 72B, in particolare in un verso radiale e/o in forma anulare, sulle quali si tornerà in seguito.

La boccola cava 72B è posta in condizione di contatto elettrico con un conduttore elettrico 79B afferente verso il terminale 8B, mostrato anche in fig. 7, preferibilmente con il conduttore corrispondente al negativo o alla massa; detta connessione elettrica viene preferibilmente garantita dalla particolare forma del conduttore elettrico 79B, il quale si calza o innesta su di una opportuna estremità o sede dell'elemento tubolare o boccola 72B, e/o tramite una relativa saldatura, ad esempio una brasatura, in particolare con leghe di argento e/o rame, o una saldatura di tipo elettrico .

La boccola cava 72B presenta internamente diametri differenziati per agevolare vantaggiosamente la fase di montaggio e/o prevenire cortocircuiti; più in particolare il diametro della zona immediatamente prossima allo svaso 71B è minore del diametro della restante parte di boccola.

Per quanto attiene invece al centratore isolante 77B esso, vantaggiosamente, assolve non solo allo scopo di evitare un contatto elettrico tra la boccola cava 72B ed il perno 73B, ma anche,

vantaggiosamente, allo scopo di mantenere quest'ultimo in posizione centrata rispetto alla prima, così da evitare che eventuali movimenti, quali le vibrazioni a cui esso è sottoposto e/o deformazioni in temperatura, possano innescare cortocircuiti; esso poi assolve preferibilmente anche ad una funzione di isolamento termico di parte del terminale 8B.

Il centratore isolante 77B è preferibilmente realizzato in materiali ceramici, ad esempio una allumina o una steatite, mentre la boccola cava 72B del distanziatore 7B è preferibilmente realizzata in metallo, ad esempio in acciaio, acciaio inox o simili, mentre il corpo 81B del terminale 8B è preferibilmente realizzato in plastica, ad esempio una poliammide (PA) , quale una poliammide di tipo PA66 con fibra di vetro preferibilmente al 30%, ovvero un nylon.

Si consideri che in condizione di esercizio l'involucro 61B può raggiungere temperature dell'ordine dei 500°-600° C, che potrebbero danneggiare la plastica del terminale 8B, se non fosse prevista la boccola cava 72B e/o il centratore isolante 77B.

La boccola cava 72B infatti assolve vantaggiosamente ad un duplice scopo: in primo luogo essa isola termicamente il terminale 8B dall'involucro 61B, dissipando parte del calore prodotto dall'avvolgimento e prevenendo danneggiamenti del terminale 8B dovuti all'alta temperatura, ed in secondo luogo permette di garantire o contribuire ad un buon centraggio del secondo all'interno del condotto di alimentazione, sostanzialmente esente dai problemi legati alle vibrazioni del motore.

Per quanto attiene all'accoppiamento tra il distanziatore 7B ed il terminale 8B, questo può essere realizzato in diversi modi: ad esempio è

possibile sovrastampare la plastica del terminale 8B al di sopra del tratto terminale della boccola 72B, così da assolvere a diversi vantaggi.

Ad esempio un primo vantaggio è relativo ad un più agevole assemblaggio, con dei costi relativamente contenuti; determinati accorgimenti, quale la presenza dei detti rilievi 76B, possono inoltre migliorare l'accoppiamento tra i due e la tenuta, limitando il rischio di eventuali trafilamenti nella zona di interfaccia o accoppiamento tra le parti, realizzando delle zone o sedi con migliore adesione o tenuta del materiale plastico sul materiale metallico, creando anche dei percorsi più lunghi e tortuosi contro le potenziali infiltrazioni tra i due materiali.

Il terminale 8B mostrato in dettaglio nella fig.7, infatti, comprende un corpo plastico 81B che viene preferibilmente sovrastampato sul tratto terminale della boccola 72B così da realizzare non solo una ottima tenuta meccanica, ma anche un percorso più lungo per eventuali infiltrazioni, derivante dal reciproco impegno tra i rilievi 76B e corrispondenti e complementari sedi 86B, che si formano durante il processo di stampaggio della parte plastica del terminale 8B sulla boccola 72B.

Il corpo plastico 81B termina da un lato con una sede 82B per l'accoppiamento con un connettore elettrico o una presa elettrica complementare, all'interno della quale sede 82B trovano posto i conduttori elettrici, in particolare due terminali elettrici 83B' e 83B'', visibili nella fig. 10, uno preposto ad essere collegato con una massa del veicolo, e l'altro con il polo positivo della batteria.

Onde rendere stabile l'accoppiamento tra il terminale 8B e la presa elettrica complementare è provvisto un profilo di impegno 84B, qui

mostrato nella forma non limitativa di una sede per un dente di aggancio a scatto, provvisto sulla presa elettrica e di tipo noto in sé sul quale pertanto non ci sofferma oltre.

Il perno 73B risulta innestato, in corrispondenza della zona di innesto 85B, nel corpo plastico 81B del terminale 8B, in particolare a seguito del processo di sovra-stampaggio del secondo sul primo.

In corrispondenza della zona di innesto 85B si trovano anche le giunzioni elettriche con il conduttore 83B', visibile nell'esploso di fig. 8: quest'ultimo ed il perno 73B sono tra loro accoppiati preferibilmente mediante saldobrasatura selettiva ad induzione con materiale di apporto, così da garantire un'ottima connessione elettrica.

I conduttori 83B' ed 83B'' sono mostrati più in dettaglio nella fig. 8 in cui si può apprezzare come essi comprendano estremità di accoppiamento 95B' e 95B'' rispettivamente con il perno 73B e con la boccola 72B ed estremità libere 96B' e 96B'' atte ad essere innestate con corrispondenti poli di una presa elettrica (non mostrati).

L'estremità di accoppiamento 95B' e 95B'' dei conduttori 83B' ed 83B'' è realizzata preferibilmente tramite tranciatura e piegatura a partire da una bandella metallica piana che viene sagomata con un profilo almeno in parte circolare o semi-circolare.

Dette estremità di accoppiamento 95B' e 95B'' sono preferibilmente ottenute tramite una (95B'') o due (95B') estremità curve che si estendono lateralmente rispetto ad una porzione intermedia del terminale elettrico 83B.

Più in dettaglio, in questo esempio non limitativo, la giunzione elettrica

tra il conduttore 83B'' e la boccola cava 72B è realizzato dal conduttore 83B'' mediante la sua estremità 95B'' che abbraccia almeno parzialmente ad una estremità la boccola cava 72B, mentre la giunzione tra conduttore 83B' ed il perno 73B è realizzato in dal conduttore 83B'' mediante la sua estremità 95B' che abbraccia almeno parzialmente ad una estremità la boccola cava 72B: tali giunzioni sono poi fissate preferibilmente mediante saldobrasatura selettiva ad incandescenza con materiale di apporto, che consente di ottenere anche in questo caso una ottima connessione elettrica.

In questo modo, vantaggiosamente, le varie parti restano fisse in posizione durante il processo di stampaggio del corpo plastico 81B, che contribuisce ulteriormente ad isolare e fissare le giunzioni elettriche.

Con il numero di riferimento 89B in fig. 7 si intende indicare un blocca-terminali, che assolve allo scopo di tenere fermi in posizione i due conduttori 83B' e 83B'' lungo la loro estensione durante il processo di saldatura e/o stampaggio del corpo plastico 81B; si segnala sin d'ora tuttavia che tale blocca-terminali 89B è opzionale.

Detto blocca-terminali 89B potrebbe vantaggiosamente essere stampato in materiale termoplastico, quale un poliparafenilensolfuro (Polyphenylene sulphide) o PPS.

Il terminale 8B comprende poi due rilievi o alette radiali o anulari 88B che aggettano dalla superficie del corpo plastico 81B in corrispondenza o prossimità della estremità di questo impegnata con la boccola cava 72B, le quali alette 88B definiscono una sede 91B per l'alloggiamento di una guarnizione 11B, ad esempio un O-ring, che quando viene montato nel corpo 2 va in battuta e/o tenuta tra il corpo plastico 81B del terminale 8B e

la parete interna del corpo cavo 2 del condotto di alimentazione 1, così da garantire una ottimale tenuta ad eventuali infiltrazioni di agenti esterni, come sporco, acqua di lavaggio o altro dall'esterno.

Si noti come la guarnizione 10B e la guarnizione 11B siano poste attorno alla zone di interfaccia tra metallo e plastica rispettivamente della boccola cava 72B e del terminale 8B, così da isolare sia dal combustibile (per effetto della guarnizione 10B) sia da agenti esterni (per effetto della guarnizione 11B) tale zona di interfaccia: questa soluzione permette di alloggiare la zona di interfaccia in un ambiente stagno.

Rendendo stagna la parte più delicata del riscaldatore elettrico 5B, ovvero quella dell'interfaccia tra metallo e plastica, si possono accoppiare parti costituite in questi due materiali senza che si generino zone in cui (stanti i diversi coefficienti di dilatazione termica) si possano creare punti di perdita e/o di infiltrazione durante il funzionamento.

Questo accorgimento, unitamente al fatto che la presenza della boccola 72B contribuisce a dissipare parte del calore prodotto dall'avvolgimento, permette quindi di utilizzare un terminale 8B in plastica, che nelle soluzioni dell'arte nota non sarebbe stato possibile utilizzare per i problemi sopra discussi.

Sempre relativamente alle guarnizioni 10B ed 11B si noti come le due presentano due diametri differenti: la guarnizione 10B in particolare presenta un diametro minore della guarnizione 11B.

Tale differenza di diametro garantisce una più semplice inserzione e/o montaggio.

Infatti ognuno dei due O-ring o guarnizioni 10B, 11B, durante la fase di

montaggio, deve essere allargato una sola volta per essere posizionato nella sua sede (la guarnizione 11B con diametro maggiore infatti non deve necessariamente essere allargata per superare la sede della guarnizione 10B).

Si noti inoltre che le dette due guarnizioni 10B e 11B hanno detta misura tra loro differente, in particolare la guarnizione od O-ring 10B ha un diametro minore della guarnizione od O-ring 11B, al fine di agevolare l'inserimento di dette guarnizioni in due rispettivi alloggiamenti del corpo 2, aventi diametro tra loro differente, in particolare per evitare danneggiamenti delle guarnizioni in fase di montaggio.

In tale configurazione infatti è possibile effettuare il montaggio del riscaldatore elettrico 5B nel corpo 2 con un minor percorso che devono fare le guarnizioni quando giungono a tenuta per interferenza con il corpo 2; ne consegue un minor rischio di danneggiamento ed un minor sforzo di assemblaggio del riscaldatore nel corpo 2.

Il riscaldatore elettrico 5B comprende le sedi 75B (per la guarnizione 10B) e 91B (per la guarnizione 11B) realizzate con diametri diversi, essendo la prima di diametro inferiore alla seconda.

A tale proposito si noti poi, con riferimento alla fig. 4, che il corpo cavo termina con due diversi diametri indicati in fig. 4 con i riferimenti 25B e 26B, il primo, più interno, essendo minore del secondo, più esterno, così da realizzare due sedi per l'impegno delle dette guarnizioni o O-ring 10B, 11B, assolvendo allo stesso tempo al vantaggio relativo al fatto che le guarnizioni devono fare un minor percorso durante la fase di assemblaggio.

Per quanto attiene al materiale delle guarnizioni 10B, 11B almeno una di

esse può essere realizzata con un elastomero fluorurato, quale ad esempio quello noto commercialmente sotto il nome di “Viton” (marchio registrato), in particolare per meglio resistere agli agenti chimici.

Quale ulteriore caratteristica vantaggiosa si noti poi che preferibilmente ogni distanziatore 7A, 7B si protende vantaggiosamente all'interno del condotto definito dal corpo cavo 2 nella zona di questo che si affaccia all'uscita 4 più prossima alla estremità del condotto di alimentazione 1 e termina sostanzialmente appena oltrepassata tale uscita 4.

La porzione della estremità di riscaldamento 6B che sporge dal distanziatore 7B coincide con la parte di involucro 61B all'interno della quale è previsto l'avvolgimento 62B: come si può infatti notare dalle figure allegate nonostante l'involucro 61B si estenda all'interno della boccola cava 72B, in questa porzione è assente l'avvolgimento 62B, ed è invece previsto il perno 73B.

Questo garantisce un duplice vantaggio: da un lato si ha un efficace riscaldamento del combustibile (perché il calore prodotto dall'avvolgimento deve attraversare soltanto la parete dell'involucro 61B ed il materiale elettricamente isolante 63B) e dall'altro si evita di surriscaldare la boccola cava 72B, perché al suo interno non è presente l'avvolgimento 62B.

Per quanto attiene all'avvolgimento 62B si è notato da prove sperimentali che il rapporto fra il numero di spire N_{sp} e il passo P (mostrati in fig. 17) è sostanzialmente maggiore di 2 e preferibilmente maggiore di 4.

Ad esempio nel caso di un numero di spire $N_{sp}=11,5$ e passo $P=2,75$ il rapporto $N_{sp} / P = 4,2$, mentre nel caso di $N_{sp}=13,5$ e $P=2,4$ allora $N_{sp} / P = 5,6$.

In alternativa o in combinazione si è notato che è opportuno che il passo sia $P < 6$ mm, preferibilmente $P < 3,5$ mm, in modo da ottenere un riscaldamento uniforme e ben distribuito.

I risultati migliori, in particolare per avere un ottimale trasferimento del calore (ovvero per riscaldare il combustibile il più velocemente possibile) senza pregiudicare il passaggio del fluido stesso all'interno del corpo cavo 2, si ottengono quando il rapporto D_{inv}/D_{fil} fra il diametro esterno D_{inv} dell'involucro cilindrico 61B ed il diametro del filo D_{fil} della spirale 62B è compreso tra 3 e 10, preferibilmente fra 5 e 7.

Ad esempio nel caso di involucro 61B con diametro esterno $D_{inv}=5$ mm, il diametro del filo della spirale risulta $D_{fil}=0,9$ mm così che il loro rapporto è $D_{inv}/D_{fil}=5,55$; nel caso di diametro $D_{inv}=6$ mm, il diametro del filo della spirale può essere $D_{fil}=1,1$ mm tale per cui il rapporto risulta essere $D_{inv}/D_{fil}=5,5$.

Per quanto riguarda il condotto di alimentazione esso, oltre alle caratteristiche sopra discusse potrebbe vantaggiosamente essere realizzato in una materia plastica, come ad esempio PA66 (nylon) con 30% di fibra di vetro, in quanto non è necessario che esso conduca elettricità, come nei casi noti allo stato dell'arte.

Ovviamente il tipo di materiale plastico potrebbe variare, ad esempio nel caso in cui il riscaldatore elettrico fosse fissato in modo differente rispetto all'innesto di cui sopra.

Per il tecnico del ramo sono ovviamente possibili numerose varianti, senza per questo uscire dallo scopo e dagli insegnamenti della presente invenzione.

Ad esempio, con riferimento alla fig. 12 in essa si nota una prima variante in cui con gli stessi numeri di riferimento sono indicate le stesse parti (su cui non si torna oltre per ragioni di brevità); basti notare che in questo caso il condotto di alimentazione 1' presenta una bocchetta di alimentazione 3' per il combustibile che è centrata rispetto allo sviluppo longitudinale del condotto 1' stesso, mentre il condotto di alimentazione 1 presentava tale bocchetta 3 in prossimità di uno dei lati aperti del corpo cavo 2.

Tale variante di Fig.12 presenta il vantaggio di consentire una più uniforme distribuzione del carburante nel condotto di alimentazione 1', con minor incidenza in termini di occupazione del passaggio carburante da parte del riscaldatore 5A, 5B.

Una ulteriore variante vantaggiosa è mostrata nella fig. 13: essa mostra un dettaglio della zona di accoppiamento della boccia cava 72B con l'involucro 61B: in questa variante per migliorare le caratteristiche di tenuta stagna tra i due è posto un mezzo di isolamento aggiuntivo 80 in coincidenza del bordo terminale dell'involucro 61B.

Tale mezzo di isolamento aggiuntivo è un isolante avente forma anulare, ad esempio una resina o simili, che preferibilmente è posta attorno al bordo terminale dell'involucro 61B e va in battuta contro la parete interna della boccia cava 72B, così da migliorare le caratteristiche di tenuta stagna tra i due e da offrire migliori garanzie di centraggio del perno 73B, che lo attraversa.

Ancora un'altra variante è mostrata in fig. 14: in questo caso in la sede 82B' provvista dei conduttori 83'B ed 83''B è mobile rispetto al

riscaldatore elettrico 5B', ovvero il connettore elettrico del riscaldatore è provvisto di un cablaggio, ed il cablaggio elettrico è realizzato mediante uno spezzone di cavo elettrico 50; detto cavo elettrico 50 preferibilmente collega elettricamente i conduttori 83'B ed 83''B della sede 82B' con il perno e con la boccola del riscaldatore elettrico 5B' che è realizzato analogamente al dispositivo 5B sopra descritto.

Tale variante presenta il vantaggio di poter alloggiare comodamente il condotto di alimentazione provvisto di tali dispositivi di riscaldamento all'interno del vano motore di un veicolo, superando eventuali vincoli dati dalla presenza di ostacoli o cablaggi di diverso tipo.

Una variante dell'avvolgimento è mostrata invece in fig. 15.

In tale soluzione l'avvolgimento 63'B presenta due diversi avvolgimenti: una prima porzione 630B posto all'interno dell'involucro 61B dal lato chiuso di questo che sporge rispetto alla boccola cava ed una seconda porzione 631B preferibilmente posta all'interno dell'involucro 61B, dal lato di questo che in condizione montata è all'interno della boccola cava.

La prima 630B e la seconda 631B porzione di avvolgimento sono collegate in serie tra loro e la porzione 631B è un resistore PTC (Positive Temperature Coefficient) avente un coefficiente di temperatura positivo, ossia aumenta la resistenza con l'aumento della temperatura.

Scegliendo opportunamente tale resistore è possibile, vantaggiosamente, limitare eventuali sovratemperature in modo sostanzialmente automatico e senza dover avere alcun controllo elettronico in retroazione: quando infatti, per un malfunzionamento o simili, la temperatura dovesse superare una temperatura di soglia predefinita, la resistenza della porzione 631B

aumenterebbe, diminuendo pertanto l'effetto Joule e quindi il riscaldamento della porzione 630B.

In linea generale poi, come ulteriori varianti, si segnala che almeno parte del condotto di alimentazione 1 o 1', in particolare il corpo cavo 2, può essere realizzata con forme diverse, che differiscono da quella tubolare illustrata, ad esempio può essere realizzato in forma genericamente prismatica.

Sempre a riguardo del corpo cavo 2 esso può essere in metallo, ad esempio ma non limitativamente acciaio, acciaio inox, leghe di alluminio, leghe di titanio o simili, oppure in materiali alternativi, come i materiali ceramici, del tipo atto all'utilizzo in presenza di ambienti chimicamente aggressivi.

Secondo ancora un'altra variante, realizzabile in alternativa o in combinazione con quella appena descritta, è possibile che sia previsto un circuito di controllo che comprende o controlla almeno un sensore di temperatura, ed in particolare un sensore di temperatura associato ad ogni uscita 4 e/o alla bocchetta di alimentazione 3, 3' del condotto di alimentazione 1, così da controllare almeno la temperatura del combustibile all'interno del condotto di alimentazione, superando pertanto gli inconvenienti relativi al controllo per temporizzazione previsti allo stato dell'arte.

In alternativa, detto almeno un sensore di temperatura può essere parte del dispositivo di riscaldamento, ad esempio montato sul corpo 2 o ricavato direttamente tramite la deposizione, in una zona prossima a dette uscite 4 e/o alla bocchetta di alimentazione 3, 3'.

Vantaggiosamente è possibile prevedere inoltre un sistema di riscaldamento comprendente almeno un condotto di alimentazione ed un riscaldatore elettrico del tipo 5A,5B sopra descritto, o anche un diverso tipo di riscaldatore, che comprende un controllo del tipo cosiddetto Pulse Width Modulation (PWM), ovvero un controllo a modulazione di ampiezza di impulso.

Questo controllo è largamente utilizzato nell'arte nota anche per regolare la potenza elettrica inviata ad un carico, per esempio negli inverter, per regolare la velocità dei motori in corrente continua, e pertanto, in questa sede, non ci si sofferma oltre sui principi di base che lo contraddistinguono, rinviando per maggiori ragguagli alla letteratura tecnica e scientifica sull'argomento.

Nel presente caso la modulazione può essere regolata in funzione della temperatura rilevata da uno o più sensori di temperatura, che rilevano la temperatura del combustibile o più in generale una temperatura di riferimento, quale ad esempio la temperatura dell'ambiente esterno. In alternativa la modulazione può essere regolata in funzione di un tempo o di una differente grandezza rilevata.

A tale scopo può essere previsto un circuito elettronico, ad esempio a microcontrollore, preferibilmente del tipo provvisto di mezzi di memoria; in detto circuito e/o in detti mezzi di memoria possono essere predefiniti dei valori di riferimento, in particolare al fine di poter variare di conseguenza il valore modulato, ad esempio rilevando una grandezza o temperatura, comparando il valore rilevato con valori predefiniti ed elaborando un valore di controllo della detta modulazione o circuito PWM.

Utilizzando questo tipo di controllo è possibile minimizzare il consumo energetico del riscaldatore elettrico senza pregiudicare la velocità di riscaldamento, oppure è possibile ottimizzare il funzionamento del motore, in particolare a livello di consumi e/o emissioni.

Secondo un ulteriore possibile esempio, il sistema comprende una centralina di controllo che riceve in ingresso i valori di temperatura rilevati da uno o più sensori, ad esempio da un eventuale sensore di temperatura interno al condotto di alimentazione, che garantisce vantaggiosamente di poter monitorare direttamente la temperatura del combustibile.

In alternativa sarebbe possibile pensare di prevedere sensori di temperatura presenti altrove, ad esempio sul condotto di diramazione, in prossimità degli iniettori o simili.

In questo modo la centralina di controllo è in grado di definire la percentuale di potenza da erogare e/o il tempo di erogazione della potenza stessa in funzione della temperatura, così da ovviare ai problemi relativi ai controlli indiretti come quelli dell'arte nota, basati sul tempo di accensione dell'elemento riscaldante.

Utilizzando il controllo PWM infatti è possibile prevedere di realizzare un metodo di riscaldamento di un combustibile in cui la tensione di alimentazione è parzializzata, così da limitare drasticamente i consumi energetici legati al riscaldamento del combustibile, oppure ottimizzare il riscaldamento del carburante per un funzionamento ottimale del motore e del veicolo.

Il metodo in accordo alla presente invenzione infatti prevede che quando la centralina di controllo riceve in ingresso un segnale di che

contraddistingue un motore che deve essere avviato “a freddo”, ad esempio un segnale rilevato da un sensore posizionato sul motore che rileva, ad esempio nel caso di alcol etilico, una temperatura inferiore a 10 °C, in particolare sotto i 5 °C, si abbia una fase di alimentazione dell’elemento riscaldante a potenza massima, così da riscaldare velocemente il combustibile; nel merito è anche opportuno notare che tali temperature potrebbero cambiare, dipendendo fortemente dal tipo di combustibile utilizzato.

Quando poi la centralina di controllo riceve in ingresso un secondo segnale di che contraddistingue un motore già caldo, ad esempio un segnale rilevato da un sensore posizionato sul motore che rileva una temperatura superiore a 60°C, preferibilmente prossima a 80 °C, si riduce la potenza erogata mediante il già citato controllo PWM.

Un’altra variante è mostrata in fig. 16: in questo caso la fine di migliorare la tenuta stagna tra la boccola cava 72B ed il perno 73B è prevista una guarnizione 94B, ad esempio un O-ring o simili.

Tale guarnizione 94B è posizionata tra la boccola cava 72B ed il perno 73B in prossimità del loro tratto terminale, e preferibilmente è in battuta contro il centratore isolante 77B.

Un ulteriore vantaggio di questa variante è relativo al fatto che il centratore isolante 77B è protetto da eventuali infiltrazioni di combustibile, e pertanto può essere realizzato anche con materiali che non sono adatti a subire gli attacchi chimici del combustibile.

Sebbene negli esempi sopra forniti le caratteristiche vantaggiose dell’invenzione siano state presentate in combinazione le une con le altre

per ragioni di brevità di descrizione, tuttavia esse possono anche essere previste singolarmente o in alternativa tra loro, potendo essere applicate a dispositivi o sistemi anche differenti da quelli descritti a titolo di esempio non limitativo.

* * * * *

RIVENDICAZIONI

1. Riscaldatore elettrico (5A,5B) per un combustibile di motori endotermici, del tipo comprendente almeno una estremità di riscaldamento (6B) atta ad essere inserita all'interno di un corpo cavo (2) di un dispositivo di riscaldamento (D) del detto combustibile,

caratterizzato dal fatto che

detto riscaldatore elettrico (5A,5B) essendo provvisto di una struttura comprendente almeno un elemento riscaldante elettrico ed un terminale (8B) per l'alimentazione di detto riscaldatore (5A,5B), e dal fatto che detta struttura è atta all'accoppiamento e/o al funzionamento ottimale quando associata a detto corpo cavo (2) .

2. Riscaldatore elettrico (5A,5B) secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il terminale (8B) per l'alimentazione di detto riscaldatore (5A,5B), è atto ad essere associato almeno in parte ad una apertura o una sede (25B,26B) di detto corpo cavo (2) ed è preferibilmente realizzato almeno in parte in materia plastica.

3. Riscaldatore elettrico (5A,5B) secondo la rivendicazione 1 o 2, caratterizzato dal fatto che comprende un distanziatore (7B), in particolare comprendente almeno una parte metallica, preferibilmente destinata ad essere accoppiata almeno con una parte in plastica di detto terminale (8B) in una zona di interfaccia, quale una zona di interfaccia compresa in un ambiente stagno.

4. Riscaldatore elettrico (5A,5B) secondo la rivendicazione 3, in cui detto ambiente stagno è definito almeno in parte da una prima guarnizione (10B) posta tra detta parte metallica di detto distanziatore e detto corpo

cavo (2) ed una seconda guarnizione (11B) posta tra detta parte plastica di detto terminale e detto corpo cavo (2).

5. Riscaldatore elettrico (5A,5B) secondo la rivendicazione 4, in cui detta prima (10B) e detta seconda (11B) guarnizione presentano diametri differenti.

6. Riscaldatore elettrico (5A,5B) secondo una o più delle rivendicazioni da 2 a 5, in cui detto terminale (8B) comprende almeno uno, preferibilmente due conduttori elettrici (83',83'').

7. Riscaldatore elettrico (5A,5B) secondo una o più delle rivendicazioni da 2 a 6, in cui detto terminale (8B) comprende un corpo plastico (81B), preferibilmente sovra-stampato, in particolare su almeno detti conduttori elettrici (83',83'').

8. Riscaldatore elettrico (5A,5B) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, in cui detto riscaldatore elettrico (5A,5B) o detto terminale (8B) comprende un alloggiamento (23B) per un mezzo di fissaggio con detto corpo cavo (2).

9. Riscaldatore elettrico (5A,5B) secondo una o più delle rivendicazioni da 1 a 5, comprendente un involucro (61B) sostanzialmente tubolare ed un avvolgimento elettrico (62B) alloggiato in detto involucro (61B), detto avvolgimento elettrico (62B) essendo in contatto elettrico con detto involucro (61B), detto riscaldatore (5A,5B) comprendendo inoltre un perno (73B) inserito parzialmente in detto involucro (61B) ed in contatto elettrico con detto avvolgimento elettrico (62B), ed in cui detto involucro (61B) e detto perno (73B) sono isolati elettricamente da un centratore anulare (78B) posto sul corpo del perno (73B), tra questo e l'involucro

(61B).

10. Riscaldatore elettrico (5A,5B) secondo una o più delle rivendicazioni da 2 a 9, in cui detto riscaldatore (5A,5B) comprende una boccola cava (72B) di collegamento tra un involucro (61B) che alloggia un avvolgimento elettrico (62B) e un corpo plastico di detto terminale (8) in cui detto involucro (61B) e detta boccola cava (72B) alloggiano un perno (73B), essendo detto perno elettricamente isolato e centrato rispetto a detta boccola cava (72B) da un centratore anulare (78B) posto in corrispondenza della estremità del perno (73B) opposta a quella alloggiata in detto involucro (61B).

11. Riscaldatore elettrico (5A,5B) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti comprendente almeno un elemento elettrico riscaldante che comprende una prima (630B) ed una seconda (631B) porzione di avvolgimento elettrico, in cui detta seconda porzione (631B) è un resistore con coefficiente di temperatura positivo (PTC).

12. Riscaldatore elettrico (5A,5B) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, in cui l'elemento riscaldante elettrico è un avvolgimento elettrico (63B) realizzato mediante un filo elettrico avente diametro D_{fil} , avvolto con passo P e avente un numero di spire N_{sp} , ed in cui l'involucro (61B) è sostanzialmente cilindrico con diametro esterno D_{inv} , che soddisfano almeno una tra le seguenti condizioni:

- $N_{sp}/P > 2$, preferibilmente $N_{sp}/P > 4$,
- $P < 6 \text{ mm}$
- $3 < D_{inv}/D_{fil} < 10$, preferibilmente $5 < D_{inv}/D_{fil} < 7$

13. Riscaldatore elettrico (5A,5B) secondo una o più delle

rivendicazioni da 1 a 12, del tipo atto ad essere associato o controllato con un controllo del tipo a modulazione di ampiezza di impulso, cosiddetto controllo PWM.

14. Dispositivo di riscaldamento (D) per un combustibile in un motore endotermico comprendente un condotto di alimentazione (1) comprendente un corpo cavo (2) provvisto almeno di un ingresso di alimentazione (3, 3') ed almeno una uscita (4) per detto combustibile

caratterizzato dal fatto che

comprende inoltre almeno un riscaldatore elettrico (5A,5B) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti (5A,5B) .

15. Dispositivo di riscaldamento (D) secondo la rivendicazione 14, caratterizzato dal fatto che detto corpo cavo (2) comprende almeno due aperture (21A,21B), che in condizione montata sono chiuse mediante due rispettivi riscaldatori elettrici (5A,5B), associati al detto corpo cavo (2) mediante accoppiamento di forma.

16. Dispositivo di riscaldamento (D) secondo la rivendicazione 14 o 15, in cui detto almeno un riscaldatore elettrico (5A,5B) comprende almeno un elemento elettrico riscaldante (63B, 630B) posto internamente al detto corpo cavo (2), ed in cui detto corpo cavo (2) comprende una molteplicità di uscite (4) per il combustibile, essendo detto elemento elettrico riscaldante (63B, 630B) esteso tra due adiacenti uscite (4).

17. Condotto di alimentazione (1) per un combustibile in un motore endotermico, del tipo comprendente almeno un corpo cavo (2) provvisto almeno un ingresso di alimentazione (3, 3') ed almeno una uscita (4) per il combustibile

caratterizzato dal fatto che

comprende almeno un mezzo di fissaggio (28B) e/o sedi (25B,26B) per il fissaggio e/o alloggiamento di un riscaldatore elettrico (5A,5B) secondo una o più delle rivendicazioni da 1 a 13.

* * * * *

CLAIMS

1. Electric heater (5A,5B) for fuel used for endothermal engines, of the type comprising at least one heating end (6B) adapted to be inserted into a hollow body (2) of a device (D) for heating said fuel,

characterized in that

said electric heater (5A,5B) being provided with a structure comprising at least one electric heating element and one terminal (8B) for supplying power to said heater (5A,5B), and that said structure is adapted to be coupled and/or to operate optimally when associated with said hollow body (2) .

2. Electric heater (5A,5B) according to claim 1, characterized in that the terminal (8B) for supplying power to said heater (5A,5B) is adapted to be at least partly associated with an aperture or seat (25B,26B) in said hollow body (2) and is preferably at least partly made of plastic material.

3. Electric heater (5A,5B) according to claim 1 or 2, characterized in that it comprises a spacer (7B), in particular comprising at least one metal part preferably intended for being coupled to at least one plastic part of said terminal (8B) in an interface region, such as an interface region comprised within a sealed environment.

4. Electric heater (5A,5B) according to claim 3, wherein said sealed environment is at least partly defined by a first gasket (10B) placed between said metal part of said spacer and said hollow body (2) and a second gasket (11B) placed between said plastic part of said terminal and said hollow body (2).

5. Electric heater (5A,5B) according to claim 4, wherein said first

gasket (10B) and said second gasket (11B) have different diameters.

6. Electric heater (5A,5B) according to one or more of claims 2 to 5, wherein said terminal (8B) comprises at least one, preferably two, electric conductors (83',83'').

7. Electric heater (5A,5B) according to one or more of claims 2 to 6, wherein said terminal (8B) comprises a plastic body (81B) preferably obtained by overmoulding, in particular moulded over at least said electric conductors (83',83'').

8. Electric heater (5A,5B) according to one or more of the preceding claims, wherein either said electric heater (5A,5B) or said terminal (8B) comprises a housing (23B) for a fastening means allowing it to be secured to said hollow body (2).

9. Electric heater (5A,5B) according to one or more of claims 1 to 5, comprising a substantially tubular casing (61B) and an electric winding (62B) housed within said casing (61B), said electric winding (62B) being in electric contact with said casing (61B), said heater (5A,5B) also comprising a pin (73B) partially inserted into said casing (61B) and in electric contact with said electric winding (62B), wherein said casing (61B) and said pin (73B) are electrically insulated by a centering ring (78B) arranged around the body of the pin (73B), between the latter and the casing (61B).

10. Electric heater (5A,5B) according to one or more of claims 2 to 9, wherein said heater (5A,5B) comprises a hollow bushing (72B) adapted to connect a casing (61B) which houses an electric winding (62B) to a plastic body of said terminal (8), wherein said casing (61B) and said hollow bushing (72B) house a pin (73B), said pin being electrically insulated and

centered relative to said hollow bushing (72B) by a centering ring (78B) arranged at the end of the pin (73B) opposite to the one housed within said casing (61B).

11. Electric heater (5A,5B) according to one or more of the preceding claims, comprising at least one electric heating element which comprises a first (630B) and a second (631B) electric winding portions, wherein said second portion (631B) is a resistor having a positive temperature coefficient (PTC).

12. Electric heater (5A,5B) according to one or more of the preceding claims, wherein the electric heating element is an electric winding (63B) obtained by means of an electric wire having a diameter D_{fil} , wound at a pitch P and having a number of coils N_{sp} , wherein the casing (61B) is substantially cylindrical and has an outside diameter D_{inv} , and wherein at least one of the following conditions is met:

- $N_{sp} / P > 2$, preferably $N_{sp} / P > 4$,
- $P < 6 \text{ mm}$
- $3 < D_{inv}/D_{fil} < 10$, preferably $5 < D_{inv}/D_{fil} < 7$

13. Electric heater (5A,5B) according to one or more of claims 1 to 12, of the type adapted to be associated with or controlled through a pulse width modulation (PWM) control system.

14. Fuel heating device (D) for an endothermal engine, comprising a feeding duct (1) that comprises a hollow body (2) fitted with at least one fuel inlet (3, 3') and at least one fuel outlet (4),

characterized in that

it also comprises at least one electric heater (5A,5B) according to one or

more of the preceding claims (5A,5B) .

15. Heating device (D) according to claim 14, characterized in that said hollow body (2) comprises at least two apertures (21A,21B) which, in the assembled condition, are closed by two electric heaters (5A,5B) associated with said hollow body (2) by shape coupling.

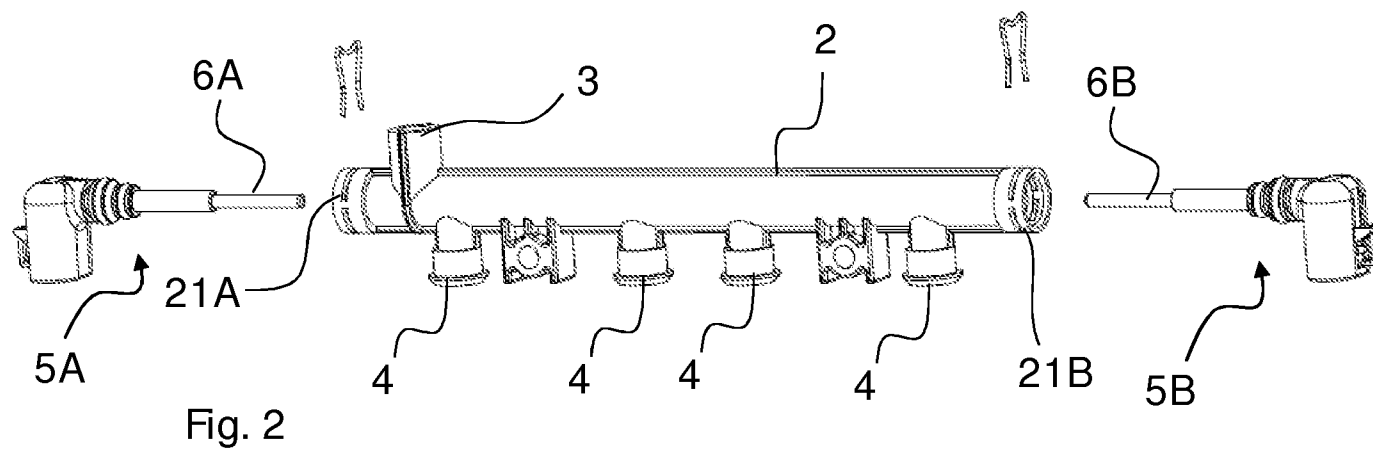
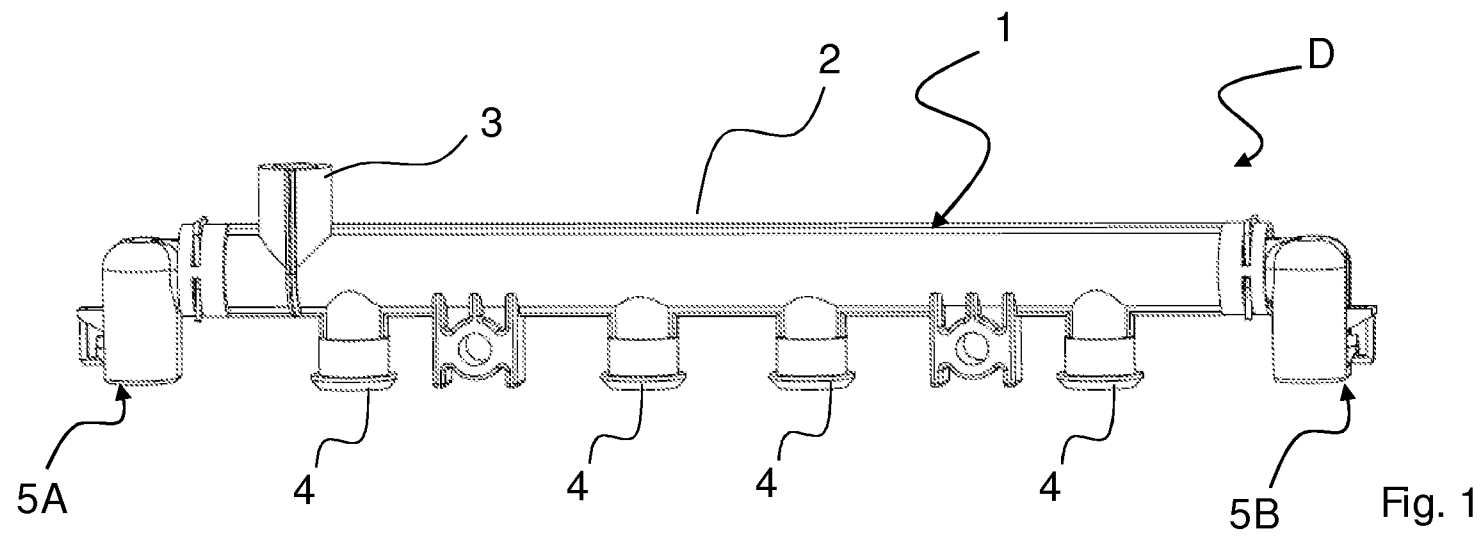
16. Heating device (D) according to claim 14 or 15, wherein said at least one electric heater (5A,5B) comprises at least one electric heating element (63B, 630B) arranged within said hollow body (2), and wherein said hollow body (2) comprises a plurality of fuel outlets (4), said electric heating element (63B, 630B) extending between two adjacent outlets (4).

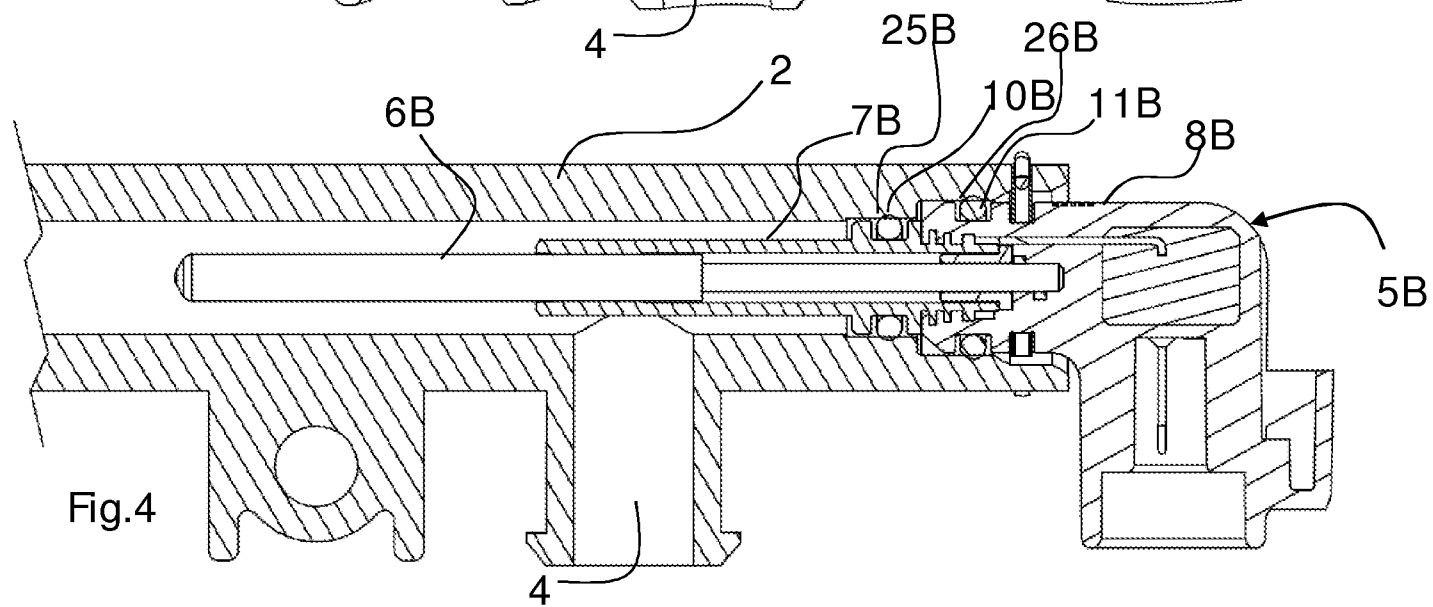
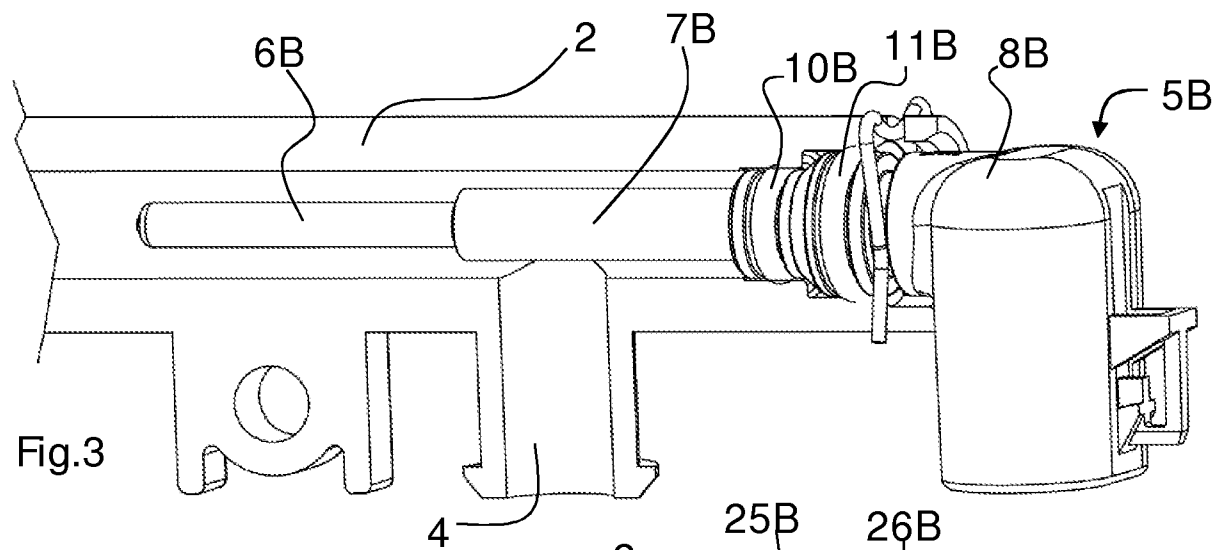
17. Fuel feeding duct (1) for an endothermal engine, of the type comprising at least one hollow body (2) fitted with at least one fuel inlet (3, 3') and at least one fuel outlet (4),

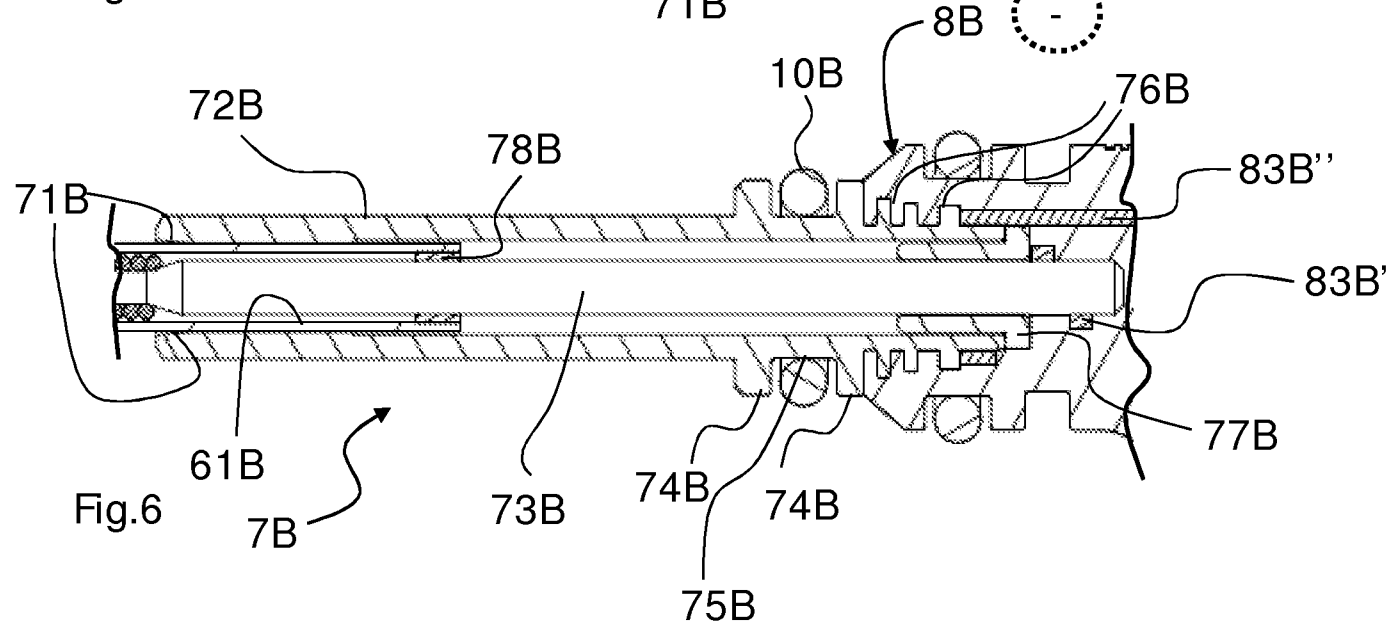
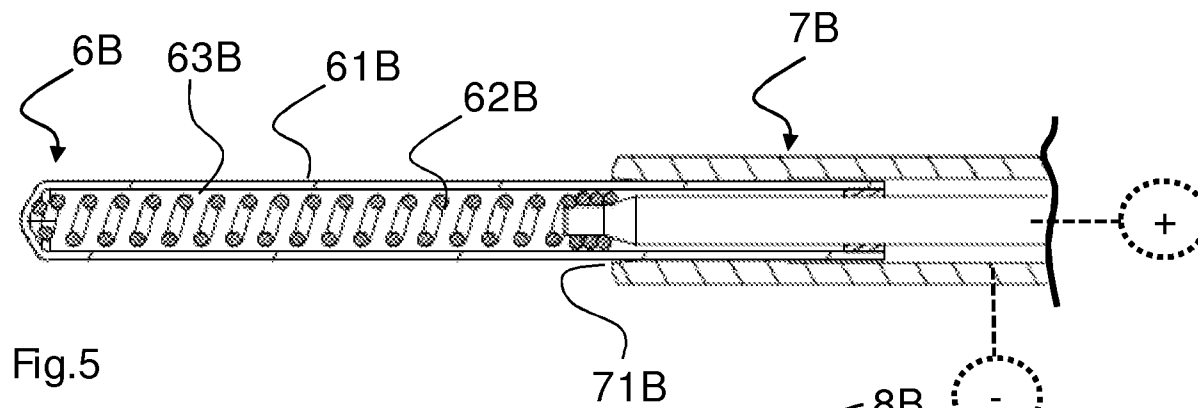
characterized in that

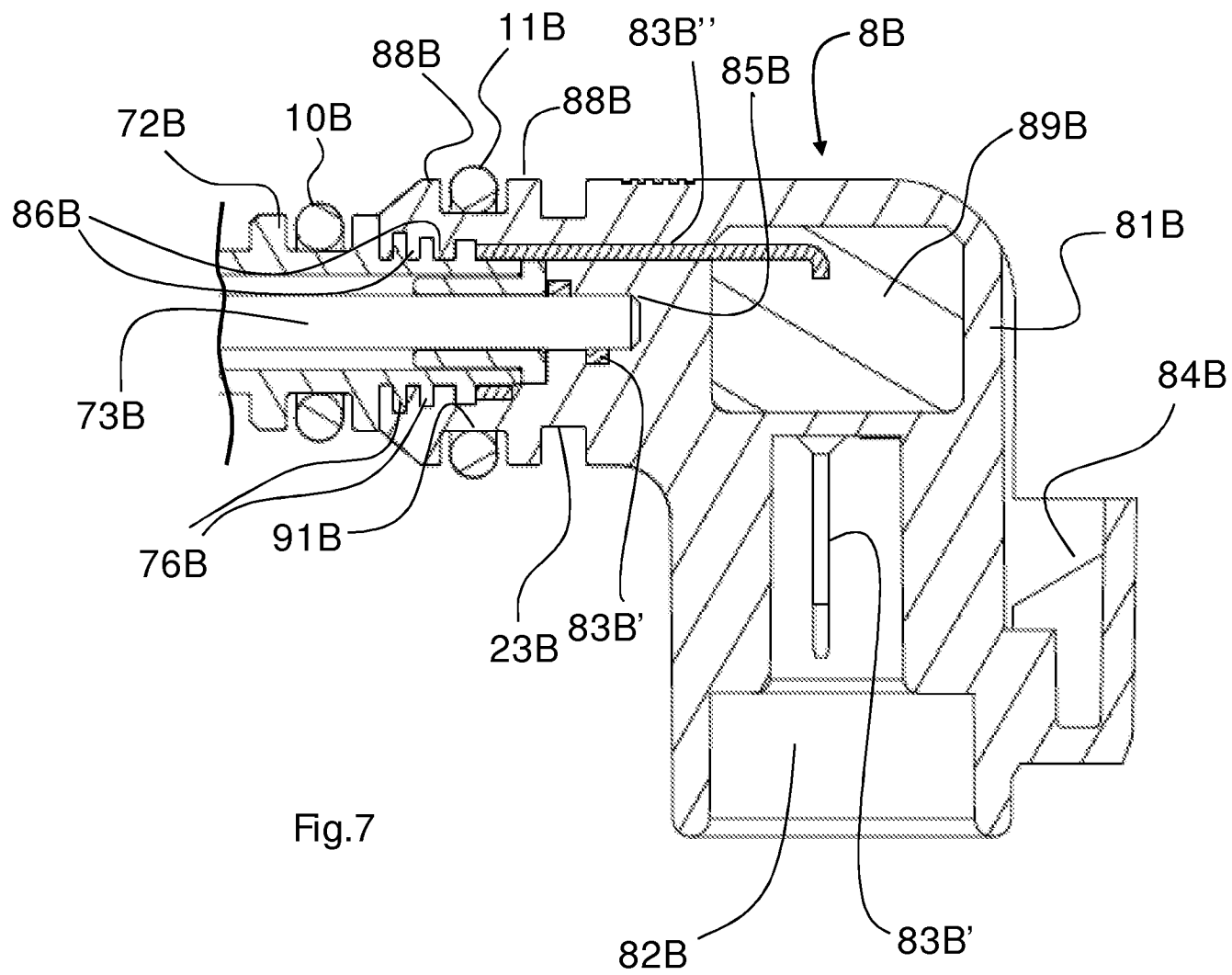
it comprises at least one fastening means (28B) and/or seats (25B,26B) for securing and/or housing an electric heater (5A,5B) according to one or more of claims 1 to 13.

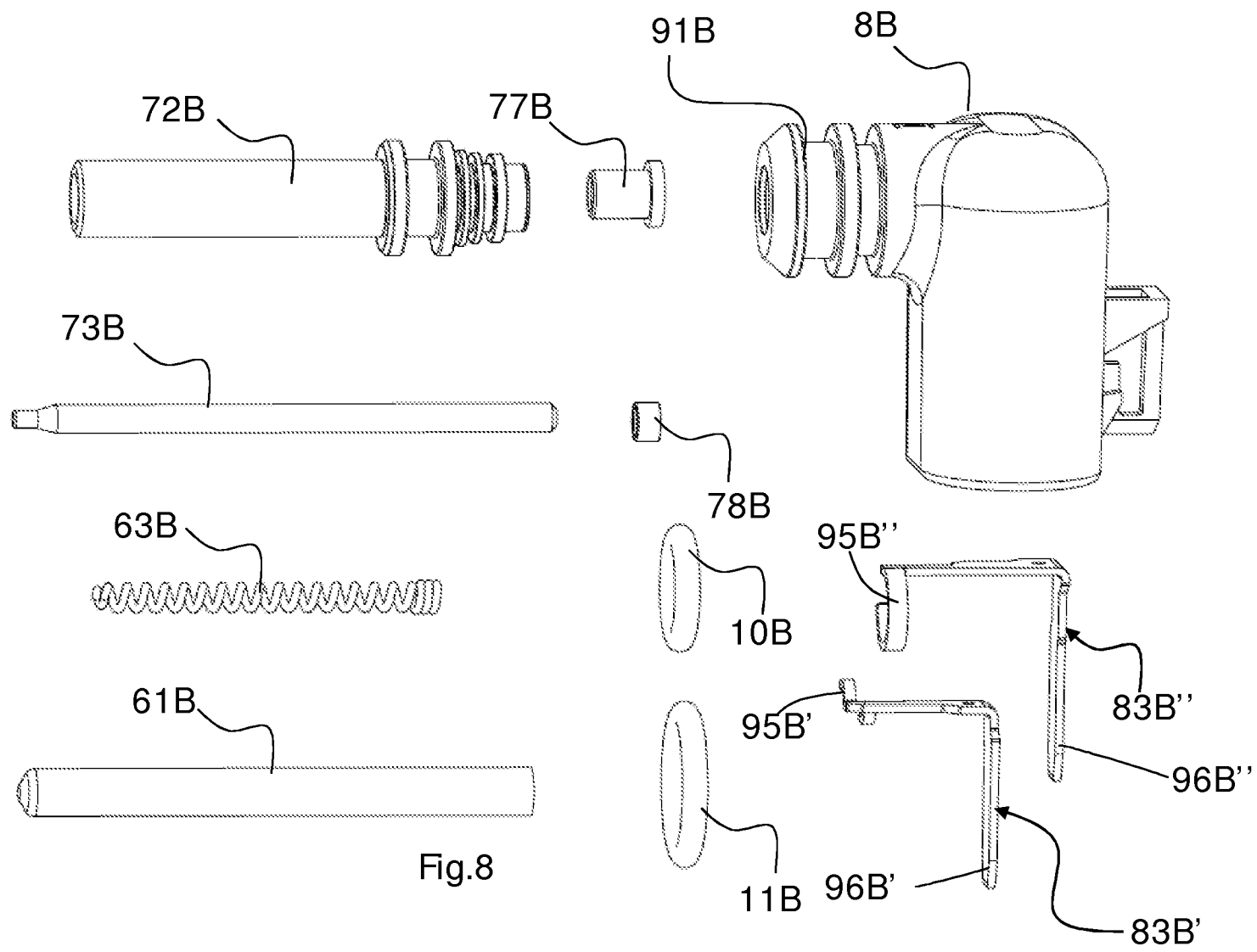
* * * * *











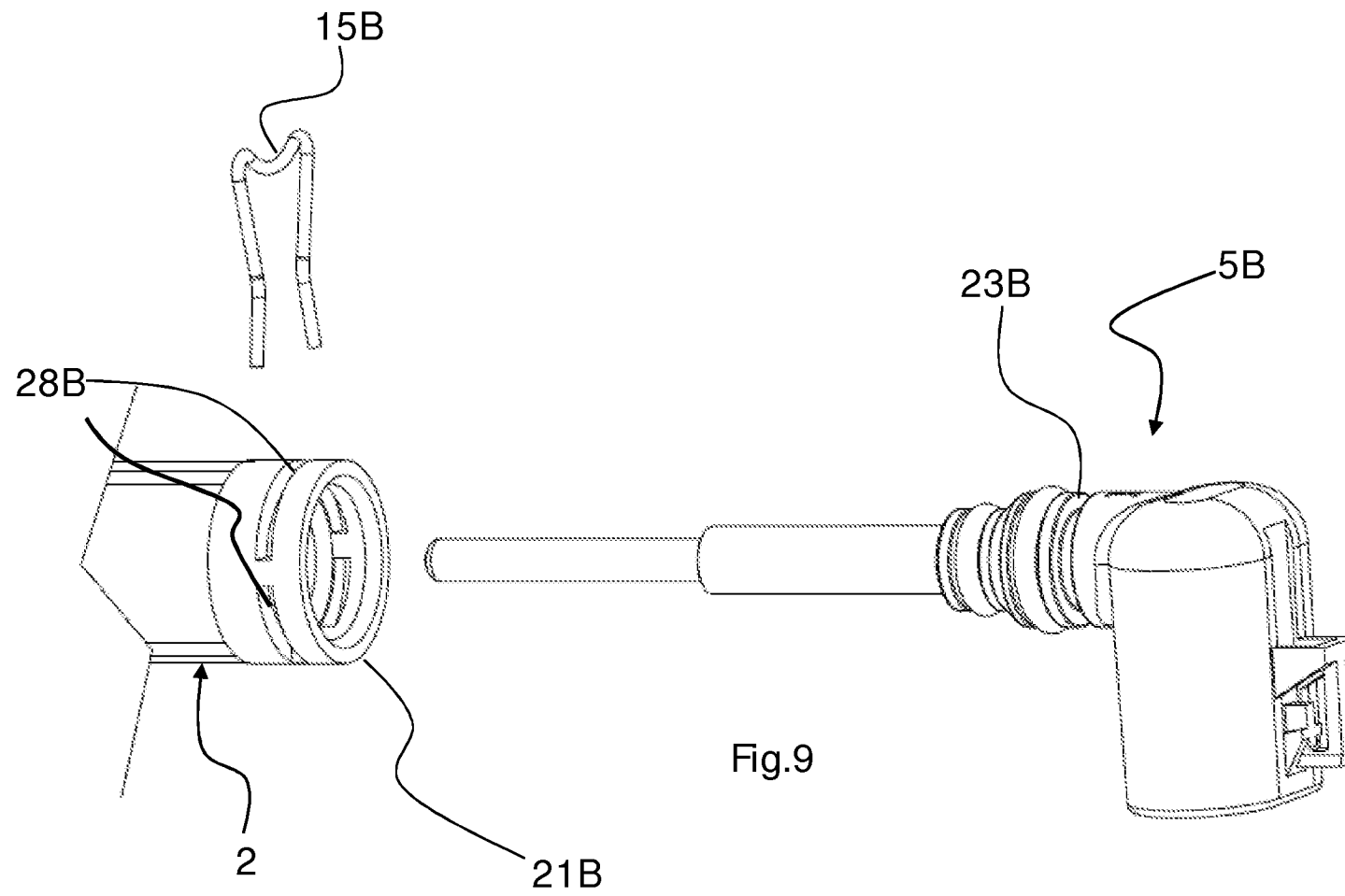


Fig.9

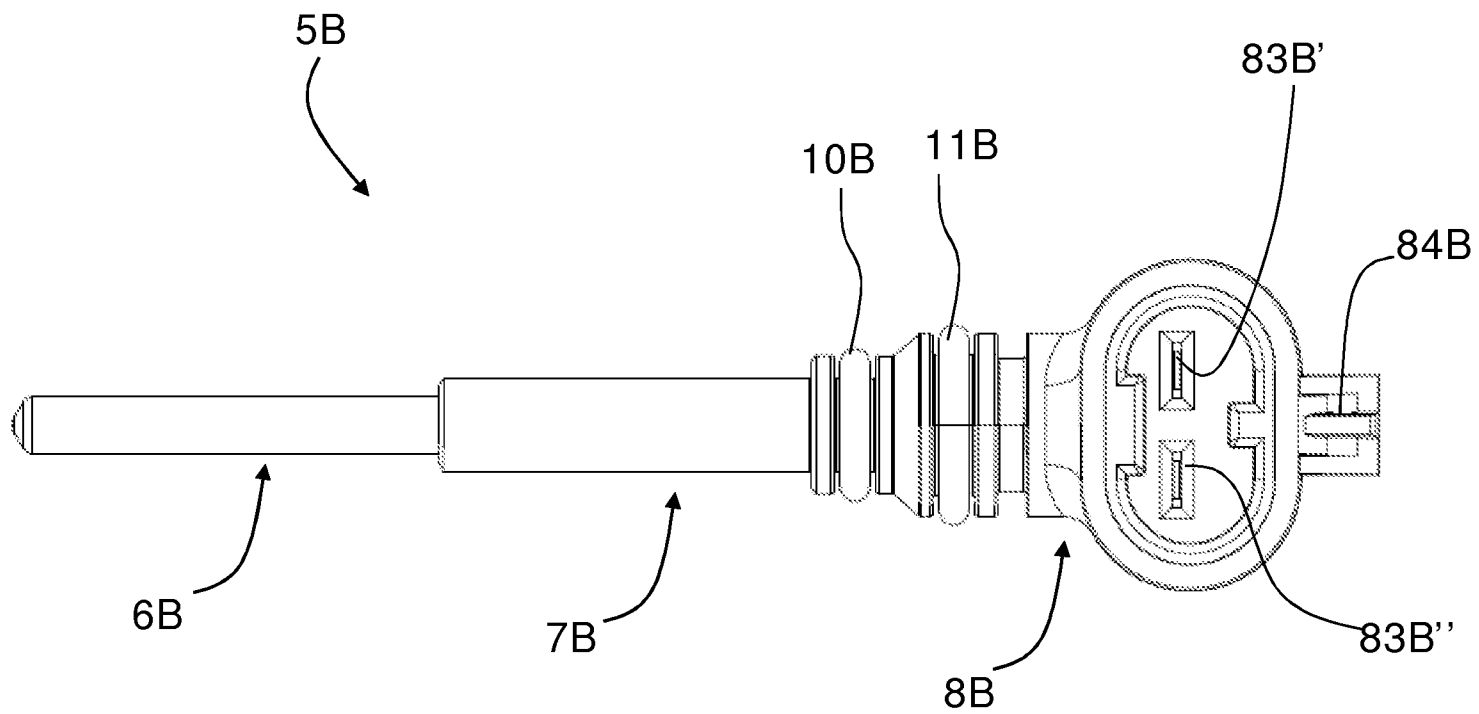


Fig. 10

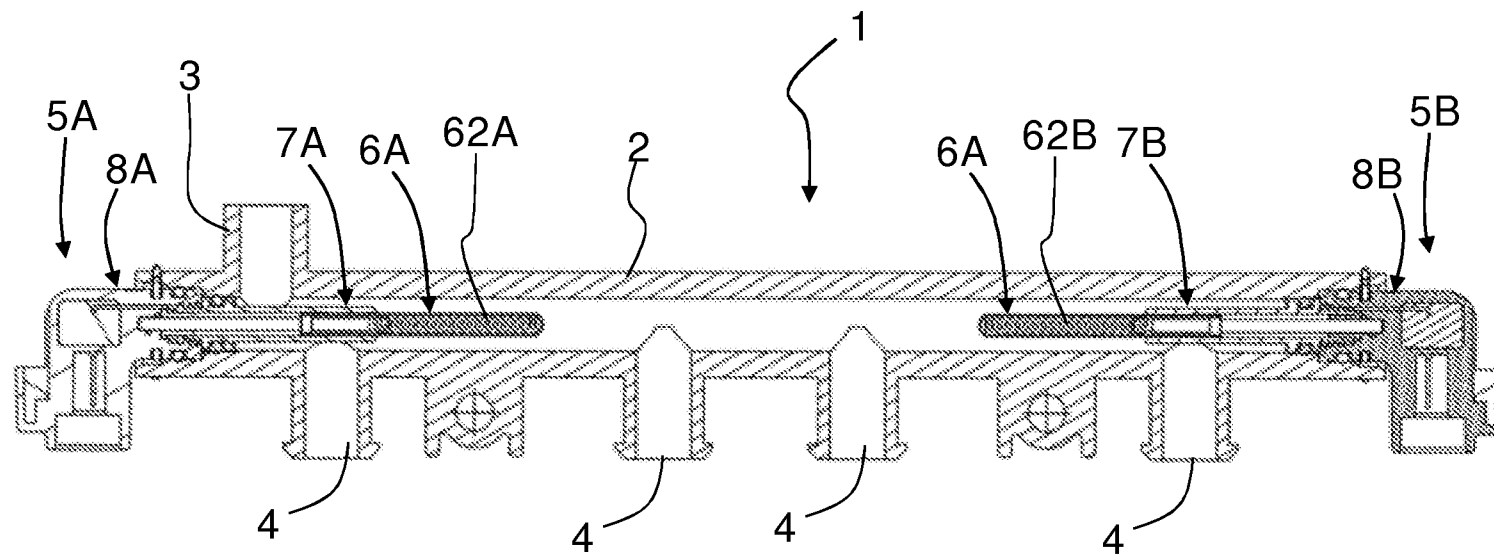


Fig. 11

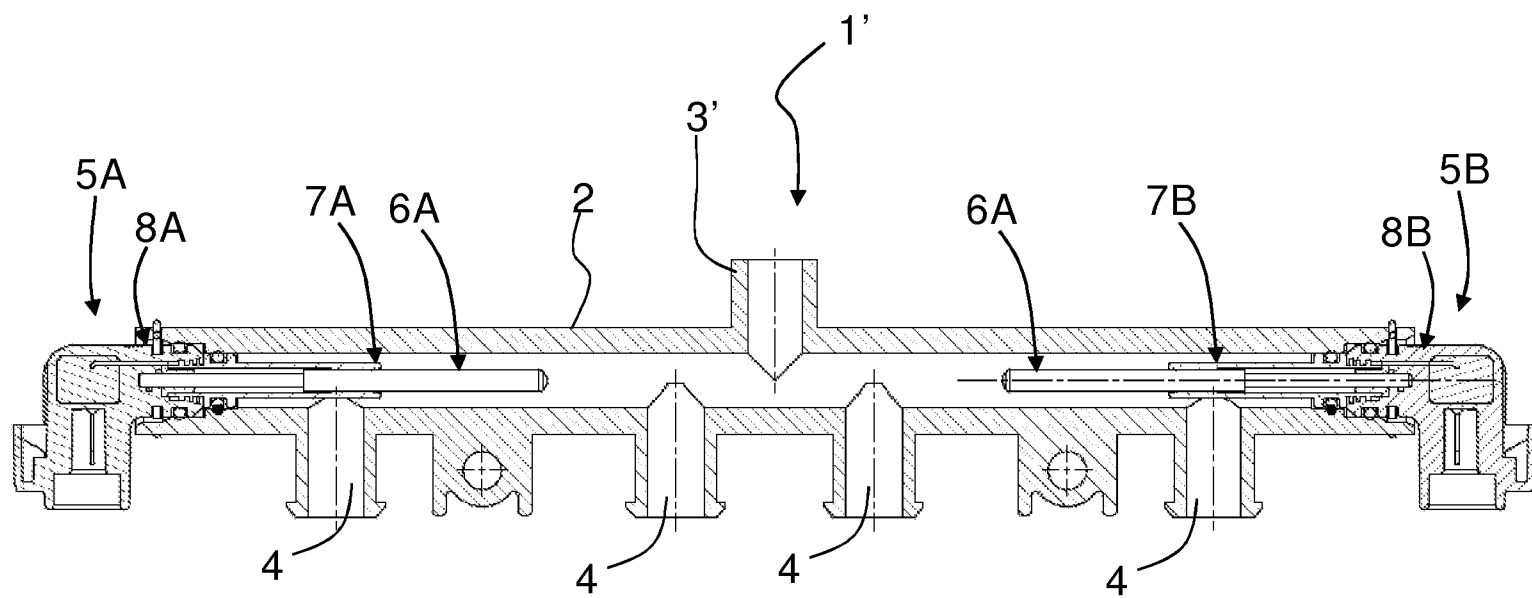
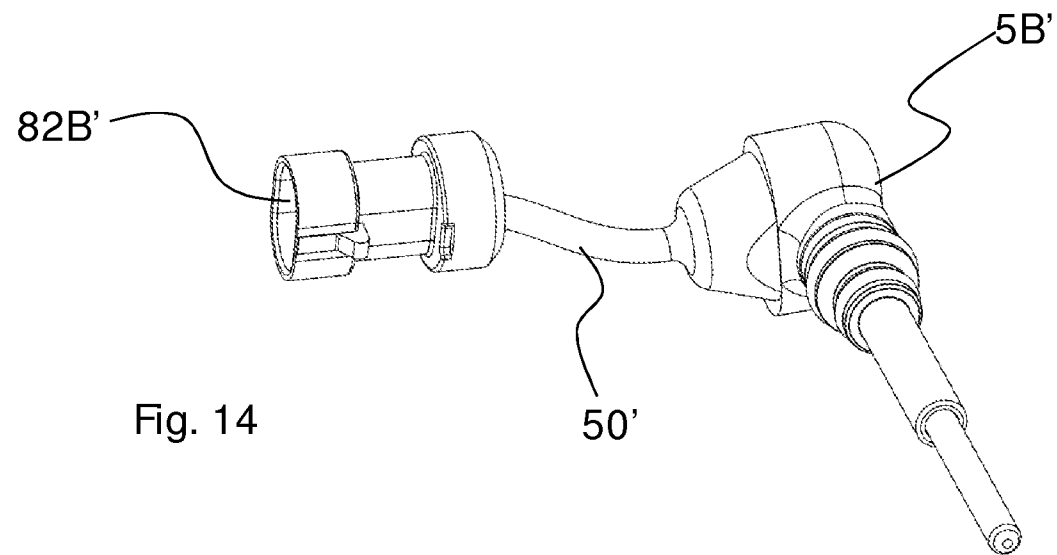
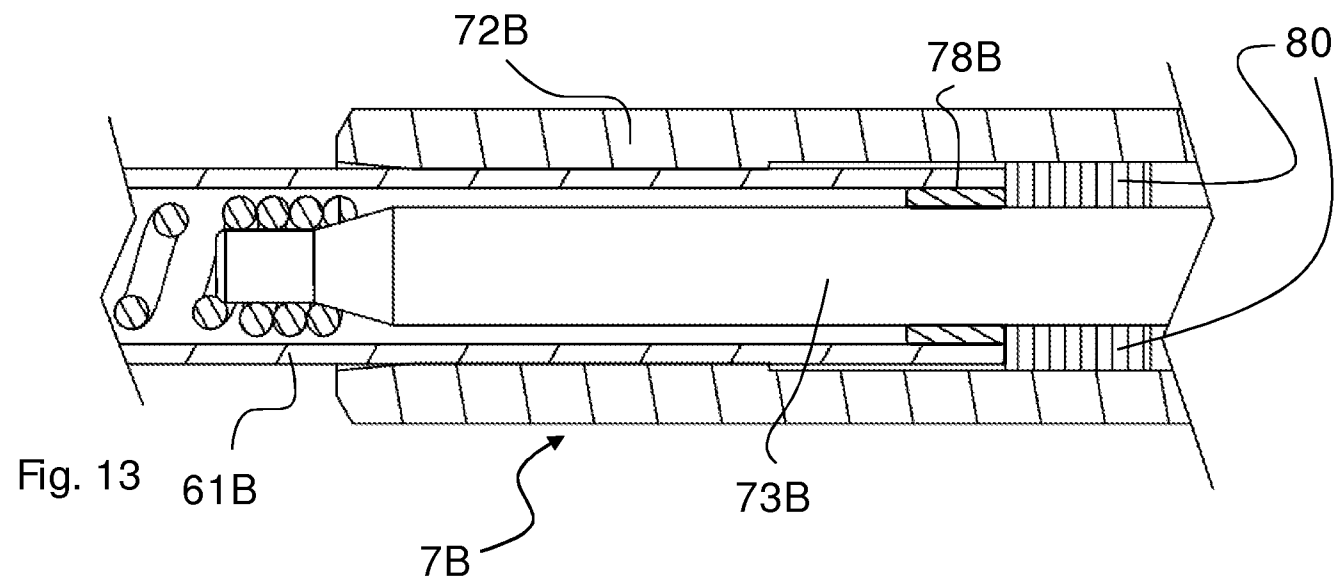


Fig. 12



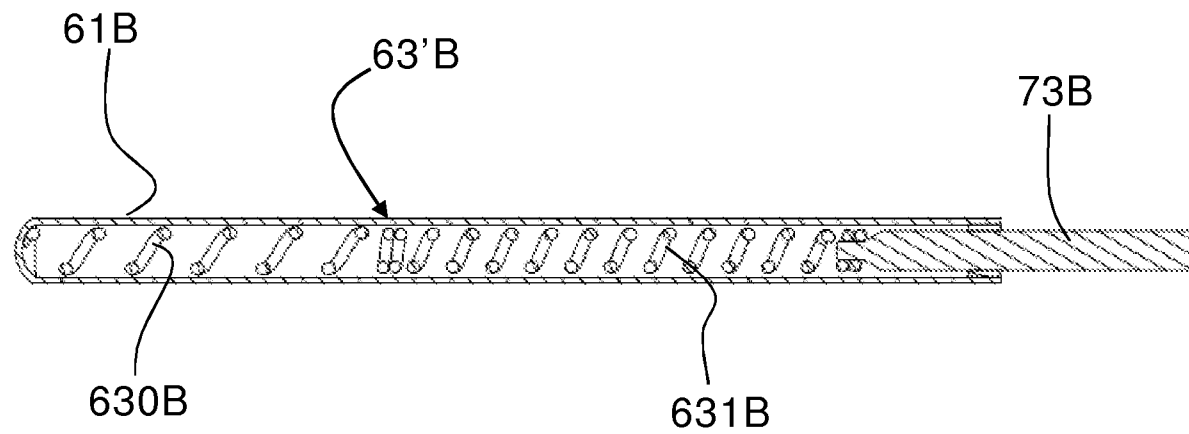


Fig. 15

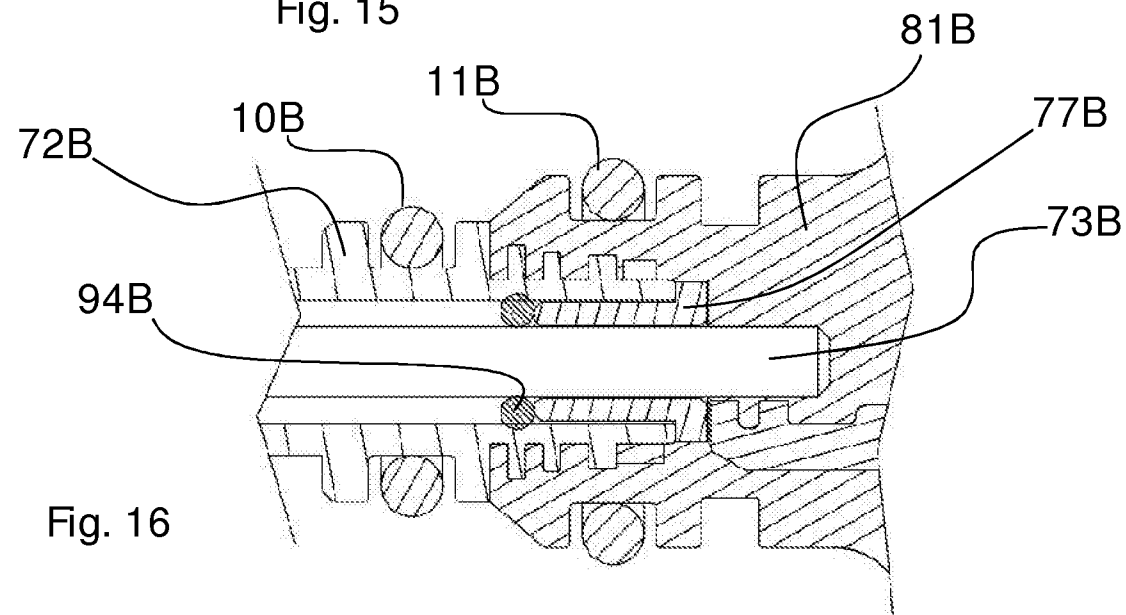


Fig. 16

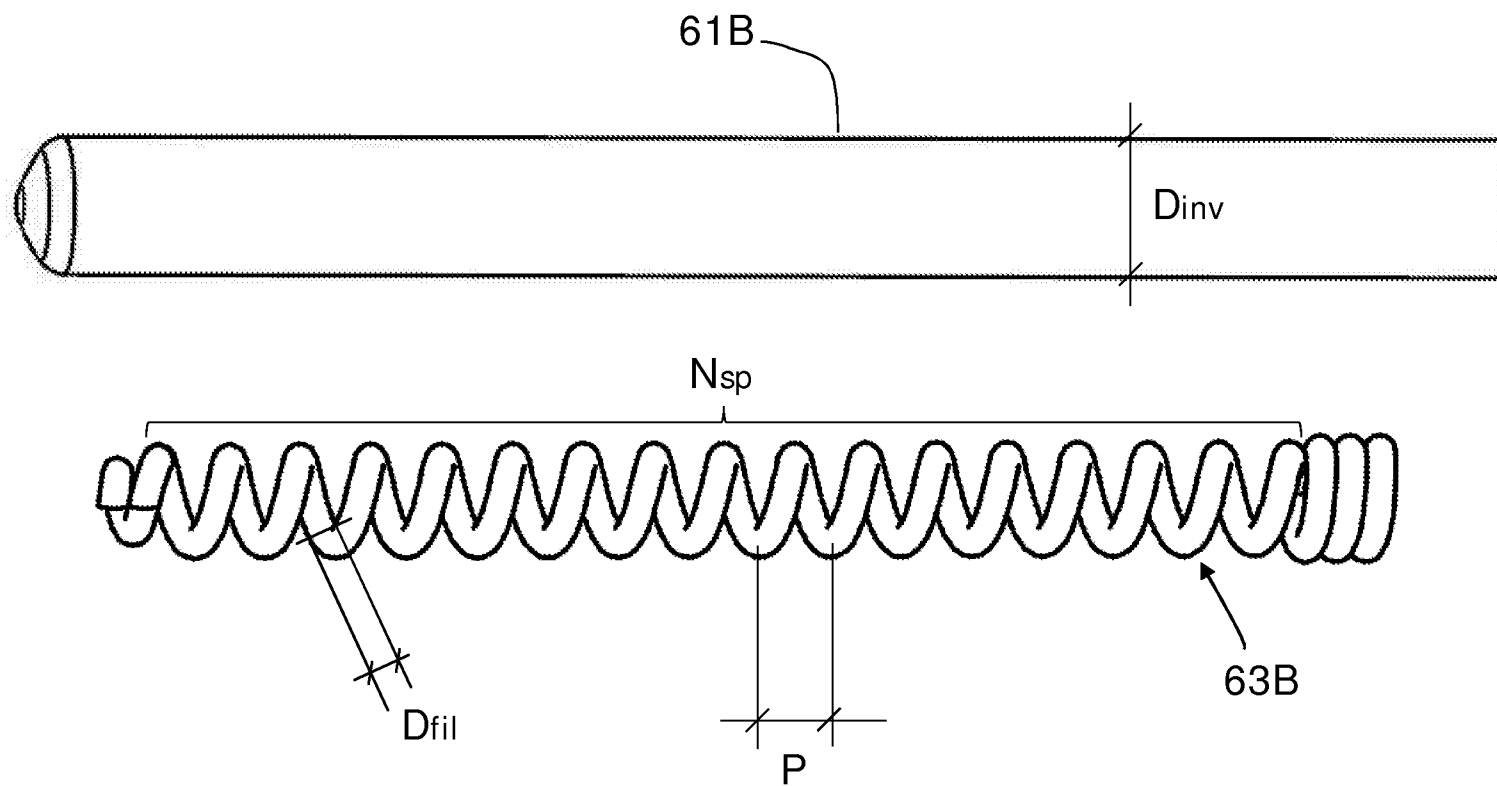


Fig.17