

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102012902019761A1

Publication Date

20130803

Applicant

ELTEK S.P.A.

Title

DISPOSITIVO E/O CONDOTTO PER LA RILEVAZIONE DEL COMBUSTIBILE
ALIMENTATO AD UN MOTORE A COMBUSTIONE INTERNA

Descrizione dell'Invenzione Industriale dal titolo: **-EK057-
"DISPOSITIVO E/O CONDOTTO PER LA RILEVAZIONE DEL
COMBUSTIBILE ALIMENTATO AD UN MOTORE A COMBUSTIONE INTERNA"**

di ELTEK S.p.A., di nazionalità italiana, con sede in Casale Monferrato (AL), Strada Valenza 5/A, ed elettivamente domiciliata presso i Mandatari Sig. Ing. Roberto Dini (Iscr. Albo No. 270BM), Sig. Ing. Marco Camolese (Iscr. Albo No. 882BM), il Sig. Dott. Giancarlo Reposio (Iscr. Albo No. 1168BM), Sig. Ing. Filippo Ferroni (Iscr. Albo No. 530BM) domiciliati, ai fini del presente incarico, presso la Metroconsult S.r.l. in Via Sestriere 100, 10060 None (TO),.

Inventori designati:

- Matteo RONDANO Regione Bonina, 15030 Camagna, Alessandria;
- Mauro ZORZETTO Salita Sant'Anna, 70 - 15033 Casale Monferrato (AL)

Depositata il _____ No. _____

DESCRIZIONE

In un suo aspetto più generale, la presente invenzione si riferisce ad un dispositivo per la rilevazione delle caratteristiche di un liquido, quali la tipologia di almeno un liquido e/o la percentuale di miscelazione tra fluidi e/o la presenza e/o la concentrazione di alcuni elementi in un fluido, quale un combustibile liquido alimentato a motori a combustione interna, come benzina, gasolio, etanolo, ecc..

Preferibilmente, la presente invenzione si riferisce ad un dispositivo di rilevazione provvisto di opportuni mezzi di connessione o di attacco, in particolare di tipo idraulico e/o meccanico, ad un condotto per un liquido combustibile o carburante, in particolare un condotto associato o associabile a valvole o ad iniettori di motori

a combustione interna, quale un condotto del tipo definito "Fuel Rail".

In genere i mezzi di connessione o attacco consentono la rimozione del dispositivo, ad esempio per operazioni di manutenzione, sostituzione del dispositivo o del condotto cui è associato.

Nei moderni motori a combustione interna, sia benzina che diesel o altri combustibili, è cresciuta l'esigenza di operare dei controlli sulle caratteristiche del combustibile che viene alimentato ai motori, in modo che il sistema di controllo della vettura possa apportare le necessarie regolazioni al funzionamento del motore.

Ciò viene fatto modificando i parametri di iniezione della miscela carburante, laddove essa è controllata elettronicamente (ad esempio seguendo la cosiddetta "mappatura" dei motori).

Un'altra esigenza sentita è quella di rilevare la qualità del combustibile, il quale può presentare al suo interno una concentrazione di impurità o altri composti, soprattutto acqua, che possono creare problemi al funzionamento del motore, oppure presentare miscele di differenti carburanti.

Questo fatto assume particolare importanza nel caso dei cosiddetti motori flessibili, cioè i propulsori che possono funzionare con diversi tipi di combustibile quali etanolo e benzina, gas e benzina ecc..

Nella tecnica sono noti numerosi tipi di sensori il cui funzionamento si basa sulla rilevazione di diversi parametri fisici, ad esempio di tipo ottico, elettrico, magnetico o di altro genere.

Un aspetto importante che riguarda i sensori qui considerati è quello della loro collocazione nell'ambito del motore; infatti non è sempre agevole trovare il posto

necessario e ciò influisce sul tipo di misura eseguita.

Per esempio, se il sensore viene disposto in corrispondenza del serbatoio di un autoveicolo, la differenza di densità tra i diversi liquidi combustibili oppure tra questi ultimi e l'acqua eventualmente presente in essi, può dare origine a misure falsate da situazioni di stratificazione dei liquidi aventi diversa densità.

In pratica, il sensore rileva in queste situazioni la concentrazione dello strato di liquido in cui si trova immerso, senza però tenere conto di eventuali altri liquidi che si trovano in strati differenti (più in alto o più in basso).

Per questo ed altri motivi è preferibile disporre i sensori nel circuito di alimentazione del motore a combustione, vale a dire a valle del serbatoio; esempi di possibili collocazioni dei sensori sono descritte nella domanda di brevetto tedesca DE 103 09 720, dove il sensore è incorporato nell'iniettore di un motore diesel, oppure lungo un tubo di adduzione del carburante, come ad esempio nel brevetto americano US 6,885,199.

Queste soluzioni sono destinate ai motori ad iniezione, sia quelli normali (diesel o benzina) che quelli flessibili sopra menzionati, in cui è presente un iniettore per ciascun cilindro.

E' comprensibile che la soluzione in cui il sensore è associato ad un iniettore può risultare difficile da gestire nel caso di motori pluricilindrici, ad esempio con quattro o più cilindri, ovvero con una pluralità di sensori.

Infatti, in tal caso ogni sensore fornisce indicazioni sul combustibile che viene iniettato nel rispettivo cilindro, e quindi il sistema di controllo (di solito una centralina elettronica) deve elaborare rilevazioni che

possono essere anche non omogenee tra loro.

Se da un lato ciò consente, in linea di principio, di ottenere una regolazione precisa dell'iniezione, dall'altro può renderne complessa la gestione; pertanto in talune applicazioni, ad esempio autoveicoli di basso costo, può non risultare conveniente avere un sensore di rilevazione per ogni cilindro.

Inoltre, il sensore integrato nell'iniettore deve necessariamente avere dimensioni ridotte e questo potrebbe rendere difficoltosa e costosa la realizzazione dei sensori.

Infine, la maggior vicinanza al motore, ovvero nel caso di un sensore soggetto ad un maggior riscaldamento, eventualmente causato dalla presenza di un riscaldatore di carburante del tipo descritto nei documenti EP2108809 e WO2011055295 a nome della stessa richiedente, si determinano maggiori errori nella rilevazione.

Pertanto, l'utilizzo delle soluzioni del tipo descritto nel brevetto americano più sopra citato (US 6,885,199), in cui un sensore viene montato lungo un condotto, possono essere vanificate dalla presenza del suddetto riscaldatore.

E' appena il caso di segnalare che sensori aventi diversa configurazione hanno anche differenti funzioni di trasferimento, così che per il loro controllo occorre prevedere un rispettivo sistema di gestione (strumenti, software ecc.) caso per caso, con i relativi costi che ciò comporta.

In questo contesto esistono quindi soluzioni di compromesso, nelle quali il sensore viene inserito nel condotto che porta il combustibile agli iniettori o ai cilindri, chiamato "fuel rail" nel caso dei motori a benzina oppure "common rail" nei motori diesel.

Ciò tuttavia può essere limitante non solo perché la

vicinanza con i riscaldatori del combustibile può influenzare le prestazioni del sensore, ma anche perché se si mette un sensore nel "fuel rail" o nel "common rail" diventa problematico trovare il posto per mettervi anche un riscaldatore.

La presente invenzione si propone di superare gli inconvenienti sopra evidenziati con riferimento ai sensori noti.

In altri termini, il problema tecnico che è alla base dell'invenzione è quello di predisporre un dispositivo per rilevare le caratteristiche di un liquido, in particolare, ma non esclusivamente, un combustibile o miscele di combustibili per motori a combustione interna, il quale permetta di eseguire rilevazioni affidabili in maniera semplice, vale a dire sostanzialmente senza alterare le modalità di alimentazione del combustibile al motore.

Un ulteriore problema è quello di predisporre un dispositivo per rilevare le caratteristiche di un liquido, in particolare, ma non esclusivamente, un combustibile o miscele di combustibili per motori a combustione interna, il quale permetta di essere compreso in sistemi che prevedono dei riscaldatori di carburante, in particolare riscaldatori associati al condotto combustibile o Fuel Rail.

L'idea di soluzione del problema sopra delineato consiste nel rilevare le caratteristiche del combustibile che fluisce nel "fuel rail" o "common rail", in un punto esterno ad esso, preferibilmente in prossimità del detto "fuel rail" o "common rail".

Di preferenza, in tale punto il combustibile si trova sostanzialmente agli stessi livelli di pressione del "fuel rail" o "common rail", che possono andare da alcuni bar nel caso dei motori flessibili (es. 1,5-3,5 bar), fino a

svariate centinaia di bar per i motori diesel.

La rilevazione delle caratteristiche del combustibile che fluisce nel condotto di alimentazione, rende indipendente tale rilevazione dal numero dei cilindri: in pratica, non occorre cambiare il sensore utilizzato per ogni applicazione che abbia un numero di cilindri differente.

Ulteriormente, il combustibile nel condotto presenta caratteristiche di pressione stabili ed uniformi, così da consentire di effettuare delle rilevazioni precise ed affidabili.

Le variazioni di pressione nel liquido possono essere dovute ad un minor livello di combustibile nel serbatoio oppure all'apertura delle valvole del motore: una pressione superiore a quella atmosferica rende percentualmente meno rilevanti le variazioni.

Il problema tecnico sopra richiamato è risolto da un dispositivo di rilevazione le cui caratteristiche sono enunciate nelle rivendicazioni annesse a questa descrizione.

L'invenzione è inoltre riferibile ad un condotto per il combustibile associabile ad un sensore secondo l'invenzione o ad un condotto per combustibile del tipo "fuel rail" o "common rail", secondo le caratteristiche riportate nelle rivendicazioni annesse.

Tali caratteristiche, gli effetti che ne derivano ed i vantaggi della presente invenzione risulteranno maggiormente chiari dalla descrizione di alcuni esempi di realizzazione mostrati nei disegni annessi, forniti a titolo indicativo o esemplificativo e non limitativo, in cui:

fig. 1 illustra una vista prospettica di una forma di realizzazione di un sensore utilizzabile nel dispositivo

secondo l'invenzione;

le figg. 2 e 3 illustrano una vista prospettica in esploso secondo due rispettivi punti di vista, del sensore di fig. 1;

fig. 4 illustra una vista prospettica di una prima forma esecutiva del dispositivo secondo l'invenzione, applicato ad una estremità di un condotto di alimentazione del combustibile;

fig. 5 illustra una vista del dispositivo di fig. 4, parzialmente sezionata;

fig. 6 illustra una vista in esploso del dispositivo e del condotto di fig. 4;

fig. 7 illustra una vista in sezione di un'altra variante del dispositivo secondo l'invenzione;

fig. 8 illustra una vista in esploso del dispositivo di fig. 7 e del relativo condotto del combustibile al quale è applicato;

le figg. 9 e 10 illustrano una vista prospettica ed in esploso di un'altra variante del dispositivo secondo l'invenzione;

le figg. 11 e 12 illustrano una vista prospettica ed in parziale sezione di un'altra variante del dispositivo secondo l'invenzione;

fig. 13 illustra una vista in esploso del dispositivo di fig. 11 e del relativo condotto del combustibile al quale è applicato;

i gruppi di figure 14, 15, 16 e 17, 18, 19 illustrano ulteriori rispettive varianti del dispositivo secondo l'invenzione;

le fig. 20, 21 e 22 mostrano tre ulteriori, rispettive forme esecutive del dispositivo, secondo il trovato;

le fig. 23, 24 mostrano in prospettiva ed in esploso una variante dell'invenzione;

la fig. 25 mostra in esploso una ulteriore variante dell'invenzione ;

la fig. 26 illustra un dettaglio di un componente del dispositivo secondo l'invenzione, quale un sensore del tipo indicato, in condizione di quiete;

la fig. 27 illustra il componente bender piezoelettrico di fig. 26 eccitato da una differenza di potenziale elettrico;

la fig. 28 illustra una possibile realizzazione di un circuito capace di misurare delle caratteristiche di un liquido in cui il componente o sensore di fig. 26 e 27 è immerso.

la fig. 29 illustra una variante acustica del sensore di fig. 1;

la fig. 30 illustra una variante ottica del sensore di fig. 1.

Con riferimento ai disegni appena considerati ed in particolare alle figure da 1 a 6, in essi un dispositivo secondo l'invenzione è indicato complessivamente con D e comprende uno o più sensori 1, detti anche mezzi sensori, il quale in una condizione operativa viene lambito almeno in parte da un fluido passante in un condotto 2 di alimentazione di combustibile per un motore a combustione interna.

Il condotto 2 è del tipo "fuel rail", vale a dire un condotto che comprende un ingresso 3a per il combustibile, che nell'esempio di fig. 4,5 è posizionato ad una sua estremità 2a, ed una pluralità di uscite 4 che portano agli iniettori (non mostrati nei disegni) di un motore a combustione interna, di tipo flessibile funzionante a combustibili differenti quali benzina e etanolo, o altro.

Come si vede dai disegni, la parte non bagnata del sensore 1 comprende un involucro 5 di alloggiamento dei

componenti circuitali, chiusa da un coperchio 6; la parte esterna del sensore è inoltre collegata all'alimentazione elettrica ed alla rete di controllo del funzionamento dell'autoveicolo su cui è montato il dispositivo, mediante un connettore elettrico 7 di tipo tripolare.

L'involucro 5 del sensore 1 ha una forma tale da contenere almeno un circuito di rilevazione e/o controllo, quale una scheda elettronica 9, la quale ha almeno la funzione di elaborare i segnali derivanti o trasmessi dall'elemento sensore 14, tramite dei terminali 12,13 a cui è collegata, inviando i dati rilevati sotto forma di segnali elettrici ad uno o più dei terminali 11 del connettore 7; nell'esempio tali segnali elettrici sono generati dalla deformazione di un cosiddetto bender piezoelettrico 14 (vedere figg. 26 e 27).

Detto involucro 5 associato al sensore 1 è preferibilmente predisposto per contenere anche un elemento isolante 10, in particolare un materiale atto ad inglobare o rivestire almeno in parte detta scheda elettronica 9, quale un polimero o una resina, ad esempio colata nell'involucro e/o sul circuito o scheda 9 e polimerizzato o indurito; detto elemento isolante essendo in particolare atto a proteggere detto circuito o scheda 9 da agenti esterni o contaminanti.

Come illustrato anche dalle figure 26 e 27, il sensore comprende un elemento 14 atto a vibrare quando opportunamente eccitato, quale una lamina associata ad uno strato piezoelettrico (detto anche "bender"), che viene fatta vibrare con segnali elettrici a frequenze prefissate così da poter rilevare le proprietà del combustibile, quali la viscosità, la densità o altro; ad esempio, rilevando le variazioni di vibrazione indotte dal fluido o combustibile con cui la lamina o bender viene a contatto.

Per la rilevazione il bender piezoelettrico 14 deve essere immerso nel e/o lambito dal combustibile liquido ed eccitato da una tensione alternata che ne provoca la vibrazione ad una determinata frequenza di risonanza. Un esempio di circuito e/o scheda 9 associato al bender 14, in particolare atto a controllare la frequenza di risonanza, è illustrato in fig. 28.

Il bender piezoelettrico 14 comprende uno o più strati piezoelettrici 14a e 14b polarizzati in spessore, separati da un dielettrico, vincolati assieme e solidali ad un'estremità con l'involucro 5 per mezzo di fori 111 compatibili con dei mezzi di fissaggio (non illustrati nelle figure) compresi in detto involucro 5; tale insieme, quando alimentato elettricamente, produce una deformazione di tipo flessionale.

I terminali 12 e 13 sono associati rispettivamente alle due superfici opposte del bender piezoelettrico 14, mediante saldatura o altro.

La parte interna (o bagnata) del sensore comprende oltre al bender piezoelettrico 14, che è inserito e mantenuto in posizione da un'apertura 15 frontale all'involucro 5, anche una cava 16a disposta intorno all'apertura 15. Nella cava è alloggiata una guarnizione di tenuta 16, la quale impedisce il trafilamento del liquido presente nel condotto 2, ad esempio benzina o etanolo, verso l'esterno.

Il sensore comprende due terminali 12 e 13 che sono dei conduttori filiformi realizzati con barrette cilindriche in rame o altro materiale appropriato elettricamente conduttore, aventi estremità libere 12b, 13b curvate; nella condizione operativa del sensore, queste estremità curve 12b, 13b sono a contatto direttamente con il bender piezoelettrico 14.

Le estremità di base 12a, 13a dei terminali interni 12,13 si impegnano invece nelle sedi 21 predisposte a tal fine sulla scheda 9.

Le sedi 21 servono anche da morsetti per il contatto elettrico dei terminali 12,13 con il circuito associato alla scheda 9 e, pertanto, al fine di assicurare un contatto efficace, sulle estremità di base 12a, 13a sono previsti, in questo esempio, degli anelli isolanti 19 e antisfilamento 20.

Modelli di bender piezoelettrici applicabili alla presente invenzione sono disponibili in commercio (es. quelli prodotti dalla società americana Sinoceramics).

Gli strati piezoelettrici 14a,14b del bender 14 sono connessi al circuito di controllo 9 mediante i terminali 12 e 13.

La tensione di uscita dal bender 14 o la sua frequenza di risonanza viene controllata per rilevare i cambiamenti di viscosità del fluido.

Quest'ultima può essere determinata in funzione dello smorzamento delle vibrazioni del bender, oppure della variazione della frequenza di vibrazione o più in generale dalla risposta in frequenza del bender.

Riferendosi allo schema illustrato in fig. 28, in esso si vede che è possibile applicare una tensione ai capi del bender per mezzo dei terminali 12 e 13, con ampiezza e frequenza ottimizzate per ottenere la sua vibrazione.

In questo modo la struttura del bender viene sottoposta a cicli di flessione secondo la frequenza di alimentazione che, preferibilmente, sarà quella di risonanza fondamentale. Tale struttura e/o frequenza può essere ottimizzata in base al tipo di fluidi che si intende misurare.

Nello schema di figura 28 si riporta una configurazione

elettronica comprendente uno stadio di attuazione 103 del bender 14 ed uno stadio di rilevazione 101,102,103 del bender 14, i quali insieme possono anche costituire un anello di retroazione 100, opportuno per portare il bender ad oscillare alla sua frequenza di risonanza; tale stadio di rilevazione e/o anello di retroazione 100 comprende un misuratore di tensione alternata 101, un convertitore analogico digitale 102 e un microcontrollore 103.

Il misuratore di tensione alternata 101 viene utilizzato per monitorare il segnale in uscita dal bender, fornendo in uscita un dato proporzionale alla frequenza e all'ampiezza della tensione rilevata.

Questo flusso di dati viene poi mandato al microcontrollore 103 che può elaborarlo, con opportuni algoritmi di calcolo e/o sulla base di tabelle di dati predefiniti, e/o può trasformarlo, ad esempio linearizzandolo.

Per poter pilotare il bender alla sua naturale frequenza di risonanza in un determinato ambiente, la fase del segnale di retroazione può essere preferibilmente anticipata (o posticipata) approssimativamente di 90° .

Questa funzione viene svolta dal microprocessore 103 in base alla lettura effettuata tramite il misuratore di tensione alternata 101.

Il microcontrollore chiude l'anello di retroazione 100 andando a controllare opportunamente il segnale di eccitazione del bender in modo da mantenere la risonanza ottimale, e in base alle misure che riceve può determinare la viscosità del fluido.

La frequenza di risonanza dipende dalle dimensioni fisiche del bender oltre che dai materiali con i quali è costituito: per l'utilizzo specifico in applicazione automobilistica è quindi probabile sia necessario operare a

frequenze più alte di quelle tipiche generate dal veicolo: la realizzazione di un elemento flettente miniaturizzato, che operi quindi a frequenze elevate, mediante tecniche MEMS potrebbe quindi essere una tecnica particolarmente indicata. Il bender MEMS può essere realizzato in silicio o allumina e gli elementi conduttori e piezoelettrici possono essere realizzati mediante serigrafia o con le tecniche tipiche di deposizione della microelettronica quali evaporazione termica, sputtering e CVD per gli strati attivi.

In alternativa è possibile ottenere la stessa funzione utilizzando un elemento piezoelettrico associato ad un elemento piezoresistivo, dove l'elemento piezoelettrico è utilizzato per forzare la vibrazione, e detto elemento piezoresistivo è usato come elemento sensore per misurare l'ampiezza e la fase della vibrazione.

Detto elemento piezoresistivo può essere del tipo serigrafato o depositato; ad esempio realizzato con inchiostro piezoresistivo depositato su di un opportuno substrato o supporto isolante o isolato.

E' cruciale osservare come il montaggio del bender influenzi notevolmente la sensibilità dello stesso nella misura della viscosità, che può essere sensibilmente innalzata creando opportuni vincoli in forma di pareti fisse poste ad una opportuna distanza dall'elemento vibrante. Infatti, la propagazione delle onde provocate dalla sollecitazione di taglio, che a loro volta dipendono dalla viscosità del mezzo, è estremamente limitata: la variazione dello smorzamento del bender stesso può quindi essere misurata solo se alloggiato in modo opportuno in un contenitore progettato in modo da mantenere una piccola distanza tra le parti fisse e quelle vibranti. Utilizzando le tecnologie MEMS è possibile realizzare di pezzo sia gli

elementi vibranti che gli elementi fissi con tolleranze micrometriche e a basso costo.

La tensione di uscita o la frequenza di risonanza viene monitorata per determinare i cambiamenti di viscosità.

Il segnale elettrico ottenuto applicando una differenza di potenziale alternata ai terminali 12,13 e quindi al bender piezoelettrico 14 o a eventuali altri elementi sensori, permette di avere una indicazione sulle caratteristiche del combustibile liquido presente nel condotto 2.

Per esempio, la presenza in percentuali variabili di additivi nella benzina (es. antidetonanti, solventi, ecc.) oppure di acqua nell'etanolo fa variare le proprietà fisiche del liquido, quali la sua viscosità, densità, velocità ecc.

Come si vedrà meglio in seguito, le proprietà del liquido che si possono rilevare con la presente invenzione, possono comunque essere differenti a seconda del tipo di sensore che non deve necessariamente essere un bender piezoelettrico; pertanto le rilevazioni potranno essere di tipo elettrico (induttivo, resistivo, capacitivo ecc.), oppure acustico, ottico e anche combinazioni di una o più di queste varianti, o altro tipo di sensore atto allo scopo.

Il sensore è in grado di rilevare tali cambiamenti nelle proprietà fisiche del liquido, preferibilmente in funzione di una variazione della tensione elettrica e/o della corrente elettrica circolante nel circuito associato alla scheda 9, che opportunamente elaborata può fornire una indicazione sulla composizione e/o altre caratteristiche del combustibile.

La forma esecutiva principale del dispositivo D secondo l'invenzione comprende un raccordo o corpo di alloggiamento

52 del sensore 1 sin qui descritto.

L'impiego del condotto 52 consente anche di allontanare vantaggiosamente il sensore 1 dal motore (non illustrato nelle figure) o da altra sorgente di calore, in maniera da aumentare la stabilità delle misure effettuate. A tal fine, anche nel caso di un'eventuale propagazione del calore al sensore, in condizioni statiche del flusso carburante, talune parti del sensore 1 e/o del dispositivo D potrebbero essere atte a dissipare vantaggiosamente il calore, ovvero essere realizzate in un materiale termicamente conduttivo, quale un metallo o un polimero o termoplastico opportuno, ad esempio caricato con particelle termicamente conduttive, ecc.; dette parti del sensore 1 potrebbero ad esempio essere l'involucro 5 e/o il corpo o raccordo 52 e/o dei mezzi di connessione idraulica rispetto al condotto carburante 2 e/o dei mezzi di fissaggio meccanico e/o di supporto rispetto al condotto carburante 2, in seguito ulteriormente descritti.

Con riferimento al gruppo di figure 4-6, il dispositivo secondo l'invenzione comprende il raccordo o corpo idraulico 52 con una pluralità di aperture o sedi o vie, in cui un ingresso 53 è collegato ad un condotto di alimentazione di un combustibile, o alla mandata di una pompa di alimentazione del combustibile (non mostrata nei disegni), per mezzo di un attacco 54; il raccordo 52 comprende inoltre una sede 50 dotata di un'apertura, dove è alloggiato il sensore 1, ed una uscita 52b che comunica a valle con un condotto 2 del combustibile di tipo fuel rail.

In accordo con una possibile forma realizzativa, l'attacco d'ingresso 54 può essere parte integrante del raccordo 52, ad esempio mediante costampaggio o eventualmente stampaggio con il raccordo in plastica.

In questo modo il combustibile, che è in condizioni di

pressione superiori a 2,5 bar nel caso di motori a combustione di tipo flessibile, oppure di svariate centinaia di bar nel caso dei motori diesel, fluisce nel raccordo 52 e dopo averlo attraversato, entra nel condotto 2; tale flusso di combustibile viene a contatto o lambisce il sensore 1 e/o detto elemento sensore o bender 14, preferibilmente assialmente al sensore 1 o sostanzialmente parallelo a detto elemento sensore 14.

Per il fissaggio del sensore 1 al condotto del combustibile 2, il raccordo 52 prevede una filettatura 56 di tipo maschio, per l'accoppiamento con una ghiera filettata 57 associata o associabile al condotto o "Fuel rail" 2, la quale è vincolata in modo rotante ad una estremità o testa di un inserto adattatore 58 (detto anche mezzo di fissaggio o supporto) assialmente cavo, la cui estremità opposta o gambo filettato si accoppia o impegna in una corrispondente filettatura presente all'interno della estremità del condotto 2 (visibile in fig. 5 e 6).

Analogamente all'attacco d'ingresso 54, pure l'inserto 56 può essere reso parte integrante del raccordo 52, mediante costampaggio o eventualmente stampaggio con il raccordo in plastica.

Ulteriormente, sul raccordo 52 è anche presente una feritoia 52a in corrispondenza di una feritoia o cava 17 dell'involucro 5 del sensore 1, così che quest'ultimo viene fissato al raccordo 52 dai rebbi del fermaglio 8 che impegnano una delle feritoie 17,52a; detti mezzi di fissaggio 8 consentono quindi di fissare e/o rendere tra loro solidali i detti corpo 52 e involucro 5.

Il sensore 1 e/o il corpo 52 risultano quindi montati in maniera stabile all'esterno del condotto o "Fuel Rail" 2, anche nel caso di pressioni elevate nel condotto del combustibile, come quelle che si verificano nel caso dei

motori ad iniezione o diesel.

In pratica, con questa soluzione è possibile montare il dispositivo secondo l'invenzione su condotti o tubi già esistenti, senza dover apportare su di essi alcuna modifica.

La tenuta idraulica del sistema è fornita da una serie di guarnizioni 59a,59b,59c, atte ad impedire fuoriuscite verso l'esterno di combustibile in pressione. Allo stesso modo, tra il raccordo 52 e il sensore 1 è presente una guarnizione 15a tipo o-ring, simile alle guarnizioni che si trovano tra il raccordo 52 e l'attacco 54, e/o interposte tra i raccordi 52 e 58, e/o interposte tra il Fuel Rail 2 ed il raccordo 58.

Per facilitare il montaggio della guarnizione 15a, il sensore 1 comprende una sede 15b in grado di alloggiare stabilmente la guarnizione 15a; tale sede 15b è posizionata vicino alla feritoia 17.

Quando il dispositivo D è in una condizione di funzionamento, un flusso di carburante entra attraverso l'ingresso 53 del raccordo 52 e fluisce attraverso la sede 50, lambendo il bender 14 con direzione prevalentemente parallela all'asse di quest'ultimo. Infine, detto flusso di carburante raggiunge il condotto 2, attraversando l'uscita 52b e dividendosi tra le uscite 4, per poi entrare nel motore (non illustrato nelle figure).

Sono ovviamente possibili numerose varianti all'esempio fin qui descritto.

Una prima variante è quella illustrata nelle figure 7 e 8; per brevità nella descrizione che segue saranno evidenziate solamente le parti che differenziano questa e le successive varianti rispetto alla forma esecutiva sopra descritta; per il medesimo motivo si utilizzeranno, ove possibile, i medesimi riferimenti numerici con uno o più

apici per indicare elementi strutturalmente e/o funzionalmente equivalenti.

In questa variante, un raccordo 52', che è simile al raccordo 52 sopra descritto, ha una filettatura 56' di tipo femmina (a madrevite), con la quale il raccordo può essere avvitato direttamente all'estremità filettata di tipo maschio di un raccordo 61 del condotto di combustibile 2. Quest'ultimo è del tipo provvisto di una filettatura omologa o complementare rispetto a quella del raccordo 52'. In questo modo il condotto 2 potendo essere del tipo complementare rispetto ad un'altra tipologia di attacco del raccordo 52', sia di tipo amovibile, quale un rispettivo fissaggio tramite innesto, che di tipo inamovibile, quale un rispettivo fissaggio tramite saldatura o incollaggio.

La forma esecutiva delle figure 4,5,6 e della prima variante (figure 7 e 8) rappresentano soluzioni adatte ad essere applicate ad una estremità del condotto del combustibile 2 tipo "fuel rail" o "common rail".

Ciò non è tuttavia sempre possibile in quanto, per esempio, gli spazi disponibili possono essere insufficienti: si deve infatti considerare che questi condotti del combustibile si trovano in prossimità della testata dei cilindri dove sono presenti di solito gli iniettori ed altri componenti, così che non è detto ci sia lo spazio o la convenienza ad applicare il dispositivo dell'invenzione all'estremità del condotto 2.

In simili circostanze il dispositivo secondo l'invenzione può essere disposto in posizione radiale o adiacente ad una zona intermedia o di estremità del condotto del combustibile 2.

Una seconda variante illustrata nelle figure 9 e 10, rappresenta una possibile soluzione per queste situazioni.

In questa variante il sensore 1 viene alloggiato in una

sede 60 di un corpo o raccordo 62, analogo o simile al corpo 52,52' delle forme esecutive descritte in precedenza, ma detto raccordo 62 può essere leggermente più lungo e/o sagomato diversamente.

Per questo motivo, nel raccordo 62 è anche presente una feritoia 62a in corrispondenza delle feritoia 17 del sensore 1, così che quest'ultimo viene assicurato al raccordo 62 dai rebbi del fermaglio 8 analogamente a quanto già visto sopra.

Ai fini di garantire la tenuta idraulica, tra il raccordo 62 e il sensore 1 è presente, anche in questa variante, la guarnizione 15a.

Un ingresso 63 del raccordo 62 è collegato a monte alla mandata del combustibile e/o della relativa pompa (non illustrata nelle figure), mediante un elemento tubolare o attacco d'ingresso 64; il raccordo 62 è collegato a valle ad un elemento tubolare o attacco d'uscita 80 associato o connesso ad un ingresso 3b del condotto del combustibile 2.

In questa forma esecutiva l'attacco 80 è assicurato all'ingresso 3b e al raccordo 62. Più specificamente, l'attacco 80 e l'ingresso 3b del condotto 2 sono collegati tra loro mediante l'impiego di rispettivi attacchi filettati, quale un inserto filettato maschio 83 sormontato da un dado 84 solidale con detto attacco 80; inoltre, tale inserto filettato 83 è posizionato su una estremità di detto attacco 80, e il dado 84 è coassiale a detto inserto filettato 83, in modo da agevolare le operazioni di accoppiamento di detto attacco 80 con l'ingresso 3b, provvisto di un rispettivo attacco filettato femmina. Per quanto riguarda la connessione tra il raccordo 62 e l'attacco 80, essa è realizzata mediante mezzi di connessione idraulica comprendenti attacchi di tipo rapido 70,80; l'attacco 70 comprende una struttura circolare 72

comprendente un pulsante 73 ed integrante elementi elastici, la quale coopera in aggancio con un elemento anulare 85 compreso nell'attacco 80. Inoltre, l'attacco 70 comprende anche una serie di guarnizioni 71, che assicurano la tenuta tra il raccordo 62 e l'attacco 80, quando percorsi dal carburante. La serie di guarnizioni 71 comprende due o-ring di gomma 71a in mezzo ai quali è presente un o-ring di metallo 71b, i quali sono posizionati attorno ad un anello di centraggio 71c; tale anello di centraggio comprende una nervatura centrale 71d che ne consente il corretto posizionamento, evitando che detto anello 71c scivoli all'interno del raccordo 62. Attorno alla parte dell'anello 71c che sporge all'esterno del raccordo 62 è posizionato l'attacco 70; tale posizionamento è anche agevolato dalla presenza di una sede di alloggiamento 68 compresa all'uscita del raccordo 62 e compatibile con l'attacco 70. Questa sede 68 consente l'azionamento del pulsante 73 quando anche l'attacco 70 è in una condizione operativa. In fase di montaggio, questa sede 68 può essere deformata elasticamente per agevolare il posizionamento dell'attacco 70 attorno all'anello di centraggio 71c.

Il raccordo 62 è mantenuto in posizione mediante l'impiego di una staffa 86; tale staffa 86 è configurata in due porzioni a squadra 86a,86b, ciascuna delle quali comprende rispettivamente una porzione orizzontale 86d,86e; tali porzioni orizzontali 86d,86e si impegnano in modo scorrevole con una guida 87 (detta anche mezzo di fissaggio o supporto) di base associata al condotto del combustibile 2. La guida 87 comprende due guide 87d,87e tra loro contrapposte e rispettivamente compatibili con le porzioni orizzontali 86d,86e per una connessione di tipo rapido; tali guide 87d,87e sono di forma lineare, ricavate in

rispettivi rilievi 87a e 87b compresi nella guida 87 e compatibili. Questa soluzione permette di regolare la posizione relativa del raccordo 62 rispetto al condotto 2, preferibilmente lungo una sola direzione parallela all'asse del condotto 2.

Nella terza variante illustrata nelle figure 11-13, il condotto 2 comprende un ingresso 3b' posizionato ad un'estremità del condotto 2 e radialmente ad esso.

In questa variante il sensore 1 è inserito in un raccordo 62' con funzione identica a quella del raccordo 62 della forma esecutiva precedente; tale raccordo è mantenuto solidale al condotto 2 mediante una staffa 86' avente una forma simile ad una S, in modo da contenere gli ingombri all'interno di un cofano motore (non illustrato nelle figure).

La staffa 86' comprende un occhiello di fissaggio 88 posizionato sulla sua estremità inferiore, mentre l'estremità opposta è accoppiata con il raccordo 62' mediante saldatura, incollaggio o altro; tale occhiello di fissaggio 88 è compatibile con un foro di fissaggio 89 compreso nel condotto 2, in modo da poter rendere solidali tra loro il condotto 2 e la staffa 86' con un bullone o simile mezzo di fissaggio (non mostrato nei disegni), e fissare così il raccordo 62' al condotto 2, eventualmente variando solo la lunghezza di tale bullone.

Tale soluzione consente di utilizzare un bullone o simile mezzo di fissaggio, tipicamente già previsto per il fissaggio del condotto 2, anche per il fissaggio della staffa 86' del raccordo 62 e/o sensore 1.

La staffa 86' comprende preferibilmente anche un elemento di posizionamento e/o di antirrotazione 141, ubicato in prossimità del detto occhiello di fissaggio 88, il quale si accoppia con una rispettiva sede 142 ubicata in

corrispondenza del foro di fissaggio 89 del condotto 2. Detto elemento di posizionamento e/o antirotazione 141 e detta sede 142 sono tra loro sostanzialmente complementari, ovvero si accoppiano in modo preciso; in particolare al fine di centrare il foro dell'occhiello 88 con il foro di fissaggio 89, per favorire un rapido montaggio di detto bullone, e/o al fine di evitare un movimento angolare del raccordo 62 rispetto al condotto carburante 2, ovvero garantendo una maggiore solidità o bloccaggio tra le parti, evitando in tal modo anche eventuali sollecitazioni anomale dell'attacco per il combustibile.

Come già visto in precedenza, anche in questa variante è impiegato un attacco 80 con gli opportuni mezzi di tenuta. Tuttavia, in questo caso, l'attacco 80 risulta posizionato in maniera opposta rispetto alla variante precedentemente descritta, ovvero è reso solidale al raccordo 62', rendendo così necessario il posizionamento di una filettatura di tipo femmina 65 all'uscita del raccordo 62', la quale si accoppia con una rispettiva filettatura di tipo maschio dell'attacco 80.

L'altra estremità dell'attacco 80 realizza una connessione di tipo rapido, provvista di l'elemento anulare 85 di aggancio, la quale si connette con un attacco di tipo rapido 81 sull'ingresso 3b' del condotto 2.

All'interno del condotto 3b' l'attacco rapido 81 comprende due o-ring di gomma 81a, un o-ring di metallo 81b posizionato in mezzo ai due ring di gomma 81a, un anello di centraggio 81c nella cui parte inferiore sono posizionati gli o-ring 81a, 81b e nella cui parte superiore è innestato un anello di supporto 81d compatibile con il bordo dell'ingresso 3b'. Mentre la parte esterna al condotto 3b' dell'attacco rapido 81 comprende un riduttore di diametro 81e compatibile con l'anello di supporto 81d, un

distanziale 81f che si innesta sul riduttore di diametro 81e, un supporto cilindrico cavo 81g compatibile nella parte inferiore con il distanziale 81f e nella parte superiore con un innesto a scatto 81h compatibile con l'attacco 80.

L'innesto a scatto 81h comprende un pulsante 81i che, quando azionato, modifica elasticamente un meccanismo di vincolo (non illustrato nelle figure) posizionato all'interno dell'innesto a scatto 81h; tale meccanismo di vincolo coopera in aggancio con l'elemento anulare 85, consentendo di vincolare l'attacco rapido 81 con l'attacco 80.

Questa soluzione permette un montaggio del complesso sensore 1 - raccordo 62' con un movimento sostanzialmente verticale fino a che l'attacco rapido 81 non abbia raggiunto la sua posizione di blocco, con lieve movimento laterale per ottenere l'impegno di detto elemento di posizionamento e/o antirrotazione 141 con la rispettiva sede 142 e l'avvicinamento dell'occhiello 88 al foro 89; infine, il montaggio è ultimato fissando tra loro la staffa 86' e il condotto 2 mediante l'impiego di un bullone (non illustrato nelle figure) o altro, dopo che l'occhiello di fissaggio 88 e il foro di fissaggio 89 siano stati allineati.

La quarta variante illustrata nelle figure 14-16 risulta interessante per l'impiego con i motori a benzina, dove la pressione nel condotto 2 è relativamente bassa se confrontata con quella di un motore diesel ad iniezione diretta.

In questo caso, viene impiegato un raccordo 62'' simile a quello della precedente variante. Le sole differenze stanno nel fatto che il raccordo 62'' comprende un'estremità preferibilmente corrugata 66 che rende

possibile l'accoppiamento con un elemento tubolare 80', in particolare di materiale elastomero, mediante l'impiego di una fascetta 82, quest'ultima essendo in grado di rendere l'accoppiamento stabile tra i due componenti, in particolare tramite una compressione.

Allo stesso modo l'elemento tubolare 80' è accoppiato con un ingresso 3b'' che è anch'esso preferibilmente corrugato in maniera simile all'estremità 66, rendendo così possibile l'impiego di un'ulteriore fascetta 82 per rendere stabile l'accoppiamento tra l'attacco 80' e detto ingresso 3b''; tale ingresso 3b'' è posizionato ad un'estremità del condotto 2 e radialmente ad esso.

Detto attacco 80' può essere vantaggiosamente realizzato in materiale elastomero o plastico o altro, rendendo così economicamente vantaggiosa la produzione di serie.

Come il raccordo 62' in precedenza descritto, anche il raccordo 62'' è mantenuto solidale rispetto al condotto 2 mediante l'impiego di una staffa 86'', che in questa variante ha una forma pressoché dritta e si accoppia al condotto 2 in modo analogo a quello della staffa 86' descritta in precedenza, ovvero mediante l'impiego dell'occhiello di fissaggio 88 e del foro di fissaggio 89, ed eventualmente di detti mezzi di posizionamento e/o antirotazione 141,142.

Nelle figure 17-19 è illustrata una quinta variante del trovato, la quale presenta delle differenze, rispetto a quella precedente, per quanto riguarda i mezzi di fissaggio e il posizionamento di un ingresso 3b''' compreso nel condotto 2.

In questa variante l'ingresso 3b''' è posizionato a metà del condotto 2, come già avveniva per la seconda variante descritta in precedenza.

Il sensore 1, in condizione operativa, è installato all'interno di un raccordo 62''' il quale presenta alla sua uscita due feritoie di bloccaggio 67.

Queste ultime consentono il posizionamento stabile di una molletta 8''' in modo che essa, interferendo con l'elemento anulare 85 compreso nell'attacco 80, blocchi quest'ultimo accoppiandolo stabilmente con il raccordo 62'''.

Al fine di garantire la tenuta, sull'attacco 80 operano degli opportuni elementi di tenuta 59d, come o-ring o altro.

Per quanto riguarda l'accoppiamento con l'ingresso 3b'', in questa variante è stata adottata la stessa soluzione già impiegata nella seconda variante descritta in precedenza.

Come per la precedente variante, il raccordo 62''' è mantenuto solidale rispetto al condotto 2 mediante l'impiego di una staffa 86'', la quale è identica alla staffa 86'' descritta in precedenza.

La connessione avviene in un verso sostanzialmente parallelo all'asse del condotto 2, infilando l'attacco 80 nel raccordo 62''', con eventuale successivo movimento angolare attorno all'asse di tale connessione, per impegnare l'eventuale elemento di posizionamento e/o antirotazione 141 nella relativa sede 142.

Risulta evidente che questa variante è vantaggiosa quando lo spazio attorno al condotto 2 rende possibile effettuare solamente un movimento di montaggio parallelo all'asse del condotto 2 e detto eventuale lieve movimento angolare.

In figura 20 è illustrata la sesta variante, la quale presenta una staffa di fissaggio 86^{IV} separata rispetto ad un raccordo 62^{IV}; tale raccordo 62^{IV} è simile al raccordo

52' descritto nella prima variante, ma è più lungo e comprende un riscontro di fissaggio 123.

Il riscontro di fissaggio 123 ha preferibilmente forma di parallelepipedo con spigoli arrotondati, ed è posizionato in prossimità dell'intersezione tra i diversi condotti con asse di simmetria parallelo a quello dell'attacco d'ingresso 64.

La staffa di fissaggio 86^{IV} ha forma di U allungata, e comprende due sedi di alloggiamento 121,122 e un'apertura 124, le quali sono rispettivamente compatibili con il raccordo 62^{IV}, con condotto 2 e con il riscontro di fissaggio 123. Detta sede 121 e detta apertura 124 sono posizionate sostanzialmente in corrispondenza della parte curva della staffa a forma di U, mentre la sede 122 è sostanzialmente posizionata in una zona intermedia della staffa 86^{IV}.

In condizione operativa, la staffa di fissaggio 86^{IV} circonda sia il raccordo 62^{IV} sia il condotto 2, mantenendoli solidali tra loro. Il complesso staffa 86^{IV} - raccordo 62^{IV} e condotto 2 è mantenuto stabile preferibilmente mediante l'azione di una vite 91 di tipo ad aggancio rapido, la quale è in grado di stringere la parte terminale della U, serrando opportunamente le sedi di alloggiamento 121,122 attorno al raccordo 62^{IV} e al condotto 2.

Prima del montaggio della staffa 86^{IV}, la vite 91 è già montata sulla staffa 86^{IV}; tale vite 91 comprende un'estremità con testa sferica, la quale, dopo il montaggio della staffa 86^{IV}, viene innestata a pressione in un'apposita sede di aggancio ricavata di pezzo nella staffa. Detta sede di aggancio comprende denti di aggancio che cedono elasticamente durante detta inserzione forzata, in modo da trattenere l'estremità sferica della vite 91.

Infine, la vite 91 è sostanzialmente avvitata in una parete della staffa 86^{IV}, in modo da poter poi tirare l'estremità opposta della staffa ad U, ovvero quella in cui è innestata la testa sferica.

In questa variante i mezzi di connessione tra il raccordo 62^{IV} e il condotto 2 comprendono un attacco 80, il cui inserto filettato 83 è accoppiato con il raccordo 62^{IV}, mentre l'altra estremità è accoppiata con un ingresso 3b^{IV} posizionato al centro del condotto 2 e radialmente ad esso; tale ingresso 3b^{IV} comprende un attacco rapido 70 per assicurare un montaggio stabile con l'attacco 80.

In fig. 21 è illustrata una settima variante dell'invenzione, la quale risulta vantaggiosa in particolare quando il condotto 2 comprende uno o più ingressi ciechi 3c', ossia non in comunicazione di fluido con il condotto 2, disposti radialmente al condotto 2; Infatti, questa variante permette vantaggiosamente di sfruttare uno di questi ingressi ciechi 3c' per assicurarvi un raccordo 62^V simile al raccordo 62^{IV} impiegato nella variante descritta in precedenza.

A tale scopo il raccordo 62^V comprende una staffa di fissaggio 86^V di pezzo con detto raccordo 62^V e posizionata nella parte inferiore di esso; tale staffa 86^V comprende nella sua parte più distante dal condotto 62^V un tappo 86c compatibile con uno degli ingressi ciechi 3c' del condotto 2. È da notare come non sia vantaggiosamente necessario impiegare mezzi di tenuta per il tappo 86c, in quanto all'interno dell'ingresso cieco 3c' non fluisce carburante.

Anche in questa variante, per la connessione del raccordo 62^V con il condotto 2, è impiegato l'attacco 80, il cui inserto filettato 83 è accoppiato con il raccordo 62^V, mentre l'altra estremità è accoppiata con l'ingresso 3c (in cui fluisce il carburante) del condotto 2, e tale

accoppiamento è reso stabile mediante l'impiego di una molletta 8^v simile alla molletta 8''' impiegata nella quinta variante, la quale stringendo il condotto 3c blocca al proprio interno parte dell'attacco 80.

In questa variante, il condotto 3c nel quale viene immesso il carburante è posizionato circa al centro del condotto 2, ma questo non deve essere considerato come un elemento limitativo, in quanto il tecnico del ramo può posizionare l'ingresso 3c nella posizione più opportuna lungo il condotto 2, per meglio ottimizzare gli ingombri.

Infine, per agevolare il posizionamento e il mantenimento della molletta 8''' in una condizione operativa, l'ingresso 3c comprende una opportuna sede o aperture posizionate nella parte terminale di detto ingresso 3c (la più distante dal condotto 2).

Come per le precedenti varianti, anche in questa sono previsti mezzi di tenuta per evitare trafile di carburante nelle connessioni tra le diverse parti.

In figura 22 è illustrata un'ottava variante dell'invenzione, nella quale è impiegato un raccordo 62^{VI} contenente il sensore 1 simile al raccordo 62^v impiegato nel caso precedente.

Questa variante differisce per i mezzi di fissaggio del raccordo 62^{VI} al condotto 2. Infatti, il raccordo 62^{VI} comprende una staffa 86^{VI} di pezzo con detto raccordo 62^{VI} (come già avveniva per la precedente variante) e posizionata nella parte inferiore di esso.

La staffa 86^{VI} differisce dalla staffa 86 della seconda variante illustrata in fig. 9, per il modo in cui avviene l'accoppiamento con il condotto 2: in particolare il condotto 2 comprende una guida ad aggancio o incastro 131, la quale permette di essere accoppiata con la staffa 86^{VI} mediante un movimento dall'altro verso il basso.

A tale scopo, la staffa 86^{VI} comprende due denti di aggancio 86^{VIb} contrapposti che sono compatibili con sedi di aggancio 131a comprese nella guida 131.

Durante il posizionamento del raccordo 62^{VI} sul condotto 2, i denti di aggancio 86^{VIb} subiscono una deformazione elastica fino a quando non si impegnano con le rispettive sedi di aggancio 131a, evitando quindi il movimento di scorrimento laterale necessario, ad esempio, per la seconda variante. Inoltre, tale guida ad incastro 131 conserva gli stessi o analoghi vantaggi della guida 86, consentendo di posizionare con precisione il raccordo 62^{VI} , con un movimento perpendicolare o radiale o eventualmente di scorrimento parallelo all'asse del condotto 2.

La staffa 86^{VI} comprende una coppia di alette di riscontro 86^{VIa} , le quali agevolano il posizionamento e/o evitano che durante il montaggio la staffa 86^{VI} penetri troppo in profondità nell'incastro 131, rendendo il montaggio difficoltoso quando effettuato in una situazione di carenza di spazio, ad esempio all'interno di un cofano di un'utilitaria.

Per quanto riguarda i mezzi di connessione idraulica tra il raccordo 62^{VI} e il condotto 2, in questa variante sono impiegati gli stessi mezzi della sesta variante, ossia l'attacco 80 e l'attacco di tipo rapido 70 posizionato su un ingresso $3b^{VI}$, quest'ultimo uguale all'ingresso $3b^{IV}$.

Nelle figure 23 e 24 è illustrata una nona variante. Questa variante comprende un raccordo 92 comprendente a sua volta un ingresso 93, un condotto d'ingresso 93a ed un condotto d'uscita 93b assiali o allineati tra loro, e dove tale condotto uscita 93b è applicato direttamente su un ingresso 3d del condotto 2.

Questa variante risulta interessante nel suo impiego quando un sensore 1', simile al sensore 1 descritto nelle

precedenti varianti, deve essere disposto al di sopra del, e parallelamente al, condotto 2 per ragioni di spazio, oppure quando si deve ridurre la tortuosità del percorso del carburante ai fini del miglioramento di un processo di misura.

Opzionalmente, per il collegamento del raccordo 92 all'ingresso 3d è possibile usare un connettore (tipo rapido o nipplo o similari, o a baionetta, o filettato) oppure una giunzione saldata.

La configurazione del raccordo 92 e le dimensioni dei pezzi da collegare, nonché la vicinanza al condotto 2, rendono possibile in questo caso di supportare il raccordo 92 senza l'ausilio di una staffa 86, pur essendo eventualmente prevista.

E' da osservare che il sensore 1' è leggermente modificato rispetto al sensore 1 descritto in precedenza, perché privo di circuiteria di controllo e misura. Infatti, in questa variante la circuiteria di controllo e misura deve essere posizionata distante dal sensore 1'. Questo risulta interessante quando detta circuiteria di controllo risulta essere compresa in altro circuito elettronico del veicolo, quale un circuito elettronico o centralina di controllo del motore, con evidenti vantaggi di tipo economico.

Così, al posto dell'involucro 5 e del connettore elettrico 7, è stata predisposta una base o involucro 95 collegata al bender 14, dalla quale si estendono i fili o conduttori elettrici 94.

La base 95 si accoppia con la sede 90 del raccordo 92, con la quale è allineata per mezzo di una nervatura di riscontro 96, destinata ad impegnare un intaglio 97 omologo presente sul raccordo 92, in tal modo realizzando dei mezzi di preciso posizionamento del sensore 1' rispetto al

raccordo 92.

Preferibilmente, il sensore 1' è fissato e mantenuto in posizione con opportuni mezzi di fissaggio, quali delle viti (non illustrate nei disegni) che impegnano le coppie di fori 98,99 presenti sul raccordo 92 e sulla base 95, potendo eventualmente essere accoppiato con altri mezzi di fissaggio, quale un attacco rapido, o a baionetta, o un filetto, o una saldatura.

In fig. 25 è illustrata una decima ed ultima variante che risulta simile a quella appena descritta, ma ne differisce per la disposizione del sensore 1' che qui risulta disposto in maniera sostanzialmente perpendicolare al condotto 2; tale disposizione può risultare interessante nel caso in cui una parte del condotto 2', dove è presente l'ingresso 3b, sia raggiungibile solamente da una direzione perpendicolare a detto condotto 2.

In questa variante viene impiegato un raccordo 92' simile al raccordo 92 della variante prima descritta, ma che consente di disporre il sensore 1' perpendicolarmente al condotto 2.

Il raccordo 92' comprende un ingresso 93' per il carburante e una sede 90' per l'alloggiamento del sensore 1', le quali hanno funzione identica all'ingresso 93 e alla sede 90 descritti in precedenza, ma che rispetto ad essi sono posizionati in maniera differente. Infatti, l'ingresso 93' ha il proprio asse parallelo a quello del condotto 2, mentre l'asse della sede 90' è perpendicolare all'asse di detto condotto 2, rendendo così possibile il posizionamento del sensore 1' in maniera sostanzialmente perpendicolare al condotto 2, con i vantaggi elencati in precedenza.

L'accoppiamento tra il raccordo 92' e il condotto 2 è realizzato in maniera analoga a quanto descritto per la precedente variante, ossia è possibile usare un connettore

(tipo rapido o nipplo o similari, o a baionetta , o filettato) oppure una giunzione saldata.

Infine, sono possibili numerose combinazioni tra le singole caratteristiche delle diverse varianti, per realizzare varianti anche differenti da quelle raffigurate a titolo di esempio, al fine di rendere possibile da parte del tecnico del ramo il soddisfacimento di specifici requisiti di progetto, senza comunque allontanarsi dagli insegnamenti della presente domanda di brevetto.

Una possibile combinazione può prevedere l'inversione dei mezzi di fissaggio o supporto, in altre parole le parti associate al sensore 1,1' o al raccordo 52, 52', 62, 62', 62'', 62''', 62^{IV}, 62^V, 62^{VI}, 92, 92' potrebbero essere associate al condotto 2, e viceversa.

Tutte le possibili varianti evidenti al tecnico del ramo rientrano, comunque, nell'ambito delle seguenti rivendicazioni.

RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo per la rilevazione di almeno un parametro di un combustibile o sue miscele alimentato ad un motore a combustione interna, comprendente mezzi sensori (1, 1') destinati ad essere almeno in parte a contatto con il combustibile o sue miscele,

caratterizzato dal fatto che

i mezzi sensori (1, 1') sono associati esternamente ad un condotto (2) di alimentazione del combustibile o di sue miscele al motore, del tipo "fuel rail", "common rail" e simili.

2. Dispositivo secondo la rivendicazione 1, in cui i mezzi sensori (1, 1') sono totalmente o prevalentemente ubicati all'esterno del condotto (2), e dove tali mezzi sensori (1, 1') sono disposti secondo almeno una tra le seguenti alternative:

- alla estremità del condotto (2) ed estesi prevalentemente lungo l'asse di questo;
- adiacenti o laterali al condotto (2) ed estesi prevalentemente paralleli all'asse di questo;
- adiacenti o laterali al condotto (2) ed estesi prevalentemente radiali rispetto all'asse di detto condotto (2).

3. Dispositivo secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui i mezzi sensori (1, 1') sono associati o integrati in un involucro (5,95) o in un raccordo (52, 52', 62, 62', 62'', 62''', 62^{IV}, 62^V, 62^{VI}, 92, 92') in comunicazione di fluido con il detto condotto (2) di alimentazione del combustibile o di sue miscele.

4. Dispositivo secondo la rivendicazione 3, in cui i mezzi sensori (1,1') o l'involucro (5,95) o raccordo (52, 52', 62, 62', 62'', 62''', 62^{IV}, 62^V, 62^{VI}, 92, 92') è associato o rimovibilmente fissato al condotto di

alimentazione (2), in particolare ad una estremità o in posizione adiacente, parallela o radiale ad esso.

5. Dispositivo secondo la rivendicazione 3 o 4, in cui nel raccordo (52, 52', 62, 62', 62'', 62''', 62^{IV}, 62^V, 62^{VI}, 92, 92') è definito un percorso del combustibile esteso tra almeno un ingresso (53,54,63,64,93,93') ed una uscita (56,56',58,80,80'), in cui una sede (50,60,90,90') di alloggiamento dei mezzi sensori (1, 1') si trova almeno parzialmente lungo detto percorso o in una posizione intermedia.

6. Dispositivo secondo una qualunque delle rivendicazioni precedenti, comprendente mezzi di fissaggio o supporto (86, 86', 86'', 86''', 86^{IV}, 86^V, 86^{VI}, 88, 89) per il fissaggio meccanico e/o il supporto dei mezzi sensori (1, 1') o della relativa sede (50, 60, 90, 90') di alloggiamento o del raccordo (52, 52', 62, 62', 62'', 62''', 62^{IV}, 62^V, 62^{VI}, 92, 92'), sul condotto del combustibile (2).

7. Dispositivo secondo la rivendicazione 6, in cui i mezzi di fissaggio o supporto (86, 86', 86'', 86''', 86^{IV}, 86^V, 86^{VI}, 88, 89) comprendono una staffa (86, 86', 86'', 86''', 86^{IV}, 86^V, 86^{VI}).

8. Dispositivo secondo la rivendicazione 6 o 7, in cui i mezzi di fissaggio o supporto (86, 86', 86'', 86''', 86^{IV}, 86^V, 86^{VI}, 88, 89) o almeno una parte di essi è fissabile in modo rimovibile al condotto (2) del combustibile.

9. Dispositivo secondo una qualunque delle rivendicazioni precedenti, in cui i mezzi di fissaggio o supporto (86, 86', 86'', 86''', 86^{IV}, 86^V, 86^{VI}, 88, 89) per il fissaggio meccanico e/o il supporto dei mezzi sensori (1, 1') o della relativa sede (50, 60, 90, 90') di alloggiamento o del raccordo (52, 52', 62, 62', 62'', 62''', 62^{IV}, 62^V, 62^{VI}, 92, 92'), comprendono un attacco rapido (70,81) per il montaggio sostanzialmente con un unico movimento di

inserzione, in particolare lungo un asse sostanzialmente parallelo o perpendicolare a quello del condotto (2), il quale attacco rapido (70,81) è disposto in corrispondenza di almeno una delle seguenti posizioni:

- un ingresso (3a, 3b, 3b', 3b'', 3b''', 3bIV, 3bVI, 3c, 3d) del condotto (2),
- all'uscita del raccordo (62), o in una porzione intermedia del raccordo (62).

10. Dispositivo secondo la rivendicazione 9, in cui l'attacco rapido è del tipo per condotti idraulici.

11. Dispositivo secondo una qualunque delle rivendicazioni da 3 a 10, comprendente un attacco (80, 80') di collegamento con il condotto (2) del combustibile, le cui estremità sono rispettivamente accoppiate con il raccordo (62, 62', 62'', 62''', 62^{IV}, 62^V, 62^{VI}) ed il condotto del combustibile (2), preferibilmente in modo rimovibile o amovibile.

12. Dispositivo secondo una qualunque delle rivendicazioni precedenti, in cui i mezzi sensori (1, 1') sono di uno o più tra i seguenti tipi: elettrico, piezoelettrico, vibrante, magnetico, elettromagnetico, ottico, acustico, resistivo, capacitivo, induttivo.

13. Dispositivo secondo la rivendicazione 12, in cui i mezzi sensori (1, 1') comprendono un elemento piezoelettrico o bender (14), in particolare atto a rilevare le variazioni di viscosità del combustibile, oppure i mezzi sensori (1, 1') comprendono un sensore acustico, quale un emettitore/ricevitore di ultrasuoni (112), particolarmente atto a rilevare le variazioni di velocità di propagazione del suono nel combustibile, oppure i mezzi sensori (1, 1') comprendono un sensore ottico (114,115), quale un ricevitore ottico (114) e una sorgente di luce o trasmettitore (115), particolarmente atto a

rilevare le variazioni di torbidità nel combustibile.

14. Dispositivo secondo una qualunque delle rivendicazioni da 5 a 13, comprendente almeno un elemento (8) cooperante con i mezzi sensori (1, 1') per assicurare questi ultimi nella relativa sede (50, 60, 90, 90') di alloggiamento o nel raccordo (52, 52', 62, 62', 62'', 62''', 62^{IV}, 62^V, 62^{VI}, 92, 92'), quale un fermaglio o un aggancio o una saldatura o un collante.

15. Condotto (2) per alimentazione di combustibile di un motore a combustione interna, comprendente almeno un ingresso (3a, 3b, 3b', 3b'', 3b''', 3b^{IV}, 3b^{VI}, 3c, 3d) ed una pluralità di uscite (4) del combustibile, caratterizzato dal fatto di comprendere o essere associato a mezzi di accoppiamento (3a, 3b, 3b', 3b'', 3b''', 3b^{IV}, 3b^{VI}, 3c, 3d, 8, 58, 70, 80, 80', 81, 82, 86, 86', 86'', 86''', 86^{IV}, 86^V, 86^{VI}, 87) con un sensore esterno (1, 1'), quali mezzi di accoppiamento idraulico o di fluido (3a, 3b, 3b', 3b'', 3b''', 3b^{IV}, 3b^{VI}, 3c, 3d, 58, 70, 80, 80', 81), preferibilmente comprendendo anche mezzi di fissaggio o supporto (8, 58, 82, 86, 86', 86'', 86''', 86^{IV}, 86^V, 86^{VI}, 87) di un dispositivo (D) di rilevazione del combustibile.

16. Condotto secondo la rivendicazione 15, in cui i mezzi di fissaggio o supporto (86, 86', 86'', 86''', 86^{IV}, 86^V, 86^{VI}, 88, 89) comprendono una o più tra le seguenti alternative:

- attacco rapido (70,81) per il montaggio sostanzialmente con un unico movimento di inserzione, in particolare lungo un asse sostanzialmente parallelo o perpendicolare a quello del condotto (2),
- una filettatura (58) disposta in corrispondenza di una estremità del condotto;
- stampaggio di materia plastica in corrispondenza di una

EK057

estremità del condotto.

- una staffa (86, 86', 86'', 86''', 86^{IV}, 86^V, 86^{VI}).

CLAIMS

1. A device for detecting at least one parameter of a fuel or mixtures thereof fed to an internal combustion engine, comprising sensor means (1, 1') adapted to stay at least partly in contact with the fuel or mixtures thereof,

characterized in that

the sensor means (1, 1') are externally associated with a duct (2), of the "fuel rail", "common rail" or similar types, for feeding the fuel or mixtures thereof to the engine.

2. A device according to claim 1, wherein the sensor means (1, 1') are totally or prevalently located outside the duct (2), and wherein said sensor means (1, 1') are arranged according to at least one of the following alternatives:

- at the end of the duct (2), extending prevalently along the axis thereof;
- adjacent or next to the duct (2), extending prevalently parallel to the axis thereof;
- adjacent or next to the duct (2), extending prevalently radially with respect to the axis of said duct (2).

3. A device according to claim 1 or 2, wherein the sensor means (1, 1') are associated with or integrated into a housing (5,95) or a fitting (52, 52', 62, 62', 62'', 62''', 62^{IV}, 62^V, 62^{VI}, 92, 92') in fluidic communication with said duct (2) for feeding the fuel or mixtures thereof.

4. A device according to claim 3, wherein the sensor means (1,1') or the housing (5,95) or fitting (52, 52', 62, 62', 62'', 62''', 62^{IV}, 62^V, 62^{VI}, 92, 92') is associated with or removably secured to the fuel duct (2), in particular to one end thereof or in a position adjacent, parallel or radial thereto.

5. A device according to claim 3 or 4, wherein a fuel path is defined in the fitting (52, 52', 62, 62', 62'', 62''', 62^{IV}, 62^V, 62^{VI}, 92, 92') which extends between at

least one inlet (53,54,63,64,93,93') and one outlet (56,56',58,80,80'), wherein a seat (50,60,90,90') for housing the sensor means (1, 1') is located at least partly along said path or in an intermediate position.

6. A device according to any one of the preceding claims, comprising fastening or supporting means (86, 86', 86'', 86''', 86^{IV}, 86^V, 86^{VI}, 88, 89) for mechanically fastening and/or supporting the sensor means (1, 1') or the seat thereof (50, 60, 90, 90') or the fitting (52, 52', 62, 62', 62'', 62''', 62^{IV}, 62^V, 62^{VI}, 92, 92') on the fuel duct (2).

7. A device according to claim 6, wherein the fastening or supporting means (86, 86', 86'', 86''', 86^{IV}, 86^V, 86^{VI}, 88, 89) comprise a bracket (86, 86', 86'', 86''', 86^{IV}, 86^V, 86^{VI}).

8. A device according to claim 6 or 7, wherein the fastening or supporting means (86, 86', 86'', 86''', 86^{IV}, 86^V, 86^{VI}, 88, 89), or at least a part thereof, can be removably secured to the fuel duct (2).

9. A device according to any one of the preceding claims, wherein the fastening or supporting means (86, 86', 86'', 86''', 86^{IV}, 86^V, 86^{VI}, 88, 89) for mechanically fastening and/or supporting the sensor means (1, 1') or the seat thereof (50, 60, 90, 90') or the fitting (52, 52', 62, 62', 62'', 62''', 62^{IV}, 62^V, 62^{VI}, 92, 92') comprise a quick coupling (70,81) that substantially allows installation through a single insertion movement, in particular along an axis substantially parallel or perpendicular to that of the duct (2), said quick coupling (70,81) being arranged in at least one of the following positions:

- at an inlet (3a, 3b, 3b', 3b'', 3b''', 3b^{IV}, 3b^{VI}, 3c, 3d) of the duct (2),
- at the outlet of the fitting (62) or at an intermediate portion of the fitting (62).

10. A device according to claim 9, wherein the quick coupling is of the type designed for hydraulic ducts.

11. A device according to any one of claims 3 to 10, comprising a coupling (80, 80') for connection to the fuel duct (2), the ends of which are respectively coupled to the fitting (62, 62', 62'', 62''', 62^{IV}, 62^V, 62^{VI}) and to the fuel duct (2), preferably in a removable manner.

12. A device according to any one of the preceding claims, wherein the sensor means (1, 1') are of one or more of the following types: electric, piezoelectric, vibrating, magnetic, electromagnetic, optical, acoustic, resistive, capacitive, inductive.

13. A device according to claim 12, wherein the sensor means (1, 1') comprise a piezoelectric element or bender (14), in particular adapted to detect fuel viscosity variations, or the sensor means (1, 1') comprise an acoustic sensor, such as an ultrasound emitter/receiver (112), particularly adapted to detect variations in the speed of propagation of sound in the fuel, or the sensor means (1, 1') comprise an optical sensor (114, 115), such as an optical receiver (114) and a light source or transmitter (115), particularly adapted to detect fuel turbidity variations.

14. A device according to any one of claims 5 to 13, comprising at least one element (8) cooperating with the sensor means (1, 1') for securing the latter into the respective seat (50, 60, 90, 90') or into the fitting (52, 52', 62, 62', 62'', 62''', 62^{IV}, 62^V, 62^{VI}, 92, 92'), such as a clip or a hook or a weld or a glue.

15. A duct (2) for feeding fuel to an internal combustion engine, comprising at least one fuel inlet (3a, 3b, 3b', 3b'', 3b''', 3b^{IV}, 3b^{VI}, 3c, 3d) and a plurality of fuel outlets (4), characterized in that it comprises or is associated with coupling means (3a, 3b, 3b', 3b'', 3b''', 3b^{IV}, 3b^{VI}, 3c, 3d, 8, 58, 70, 80, 80', 81, 82, 86, 86', 86'', 86''', 86^{IV}, 86^V, 86^{VI}, 87) fitted with an external sensor (1, 1'), which hydraulic or fluid coupling means

(3a, 3b, 3b', 3b'', 3b''', 3b^{IV}, 3b^{VI}, 3c, 3d, 58, 70, 80, 80', 81) preferably also comprise fastening or supporting means (8, 58, 82, 86, 86', 86'', 86''', 86^{IV}, 86^V, 86^{VI}, 87) for a fuel detection device (D).

16. A duct according to claim 15, wherein the fastening or supporting means (86, 86', 86'', 86''', 86^{IV}, 86^V, 86^{VI}, 88, 89) comprise one or more of the following alternatives:

- a quick coupling (70,81) substantially allowing installation through a single insertion movement, in particular along an axis substantially parallel or perpendicular to that of the duct (2);
- a thread (58) arranged at one end of the duct;
- plastic material moulded at one end of the duct;
- a bracket (86, 86', 86'', 86''', 86^{IV}, 86^V, 86^{VI}).

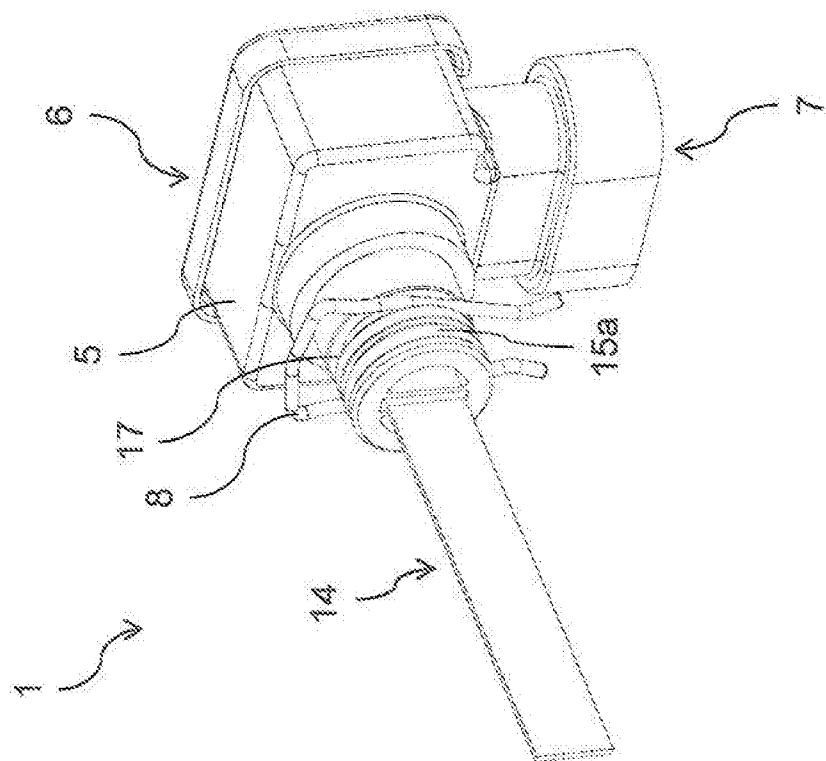


Fig. 1

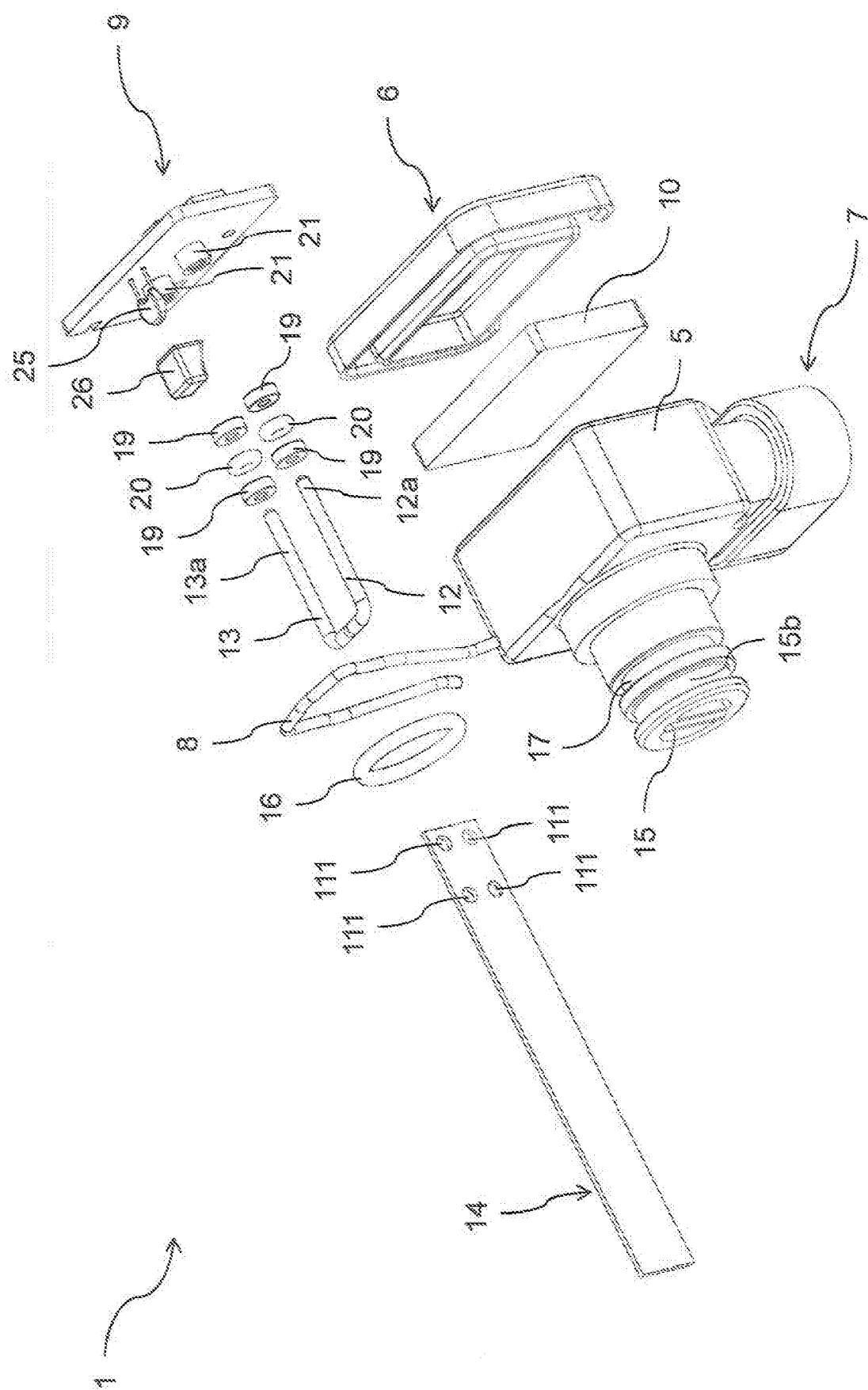


Fig. 2

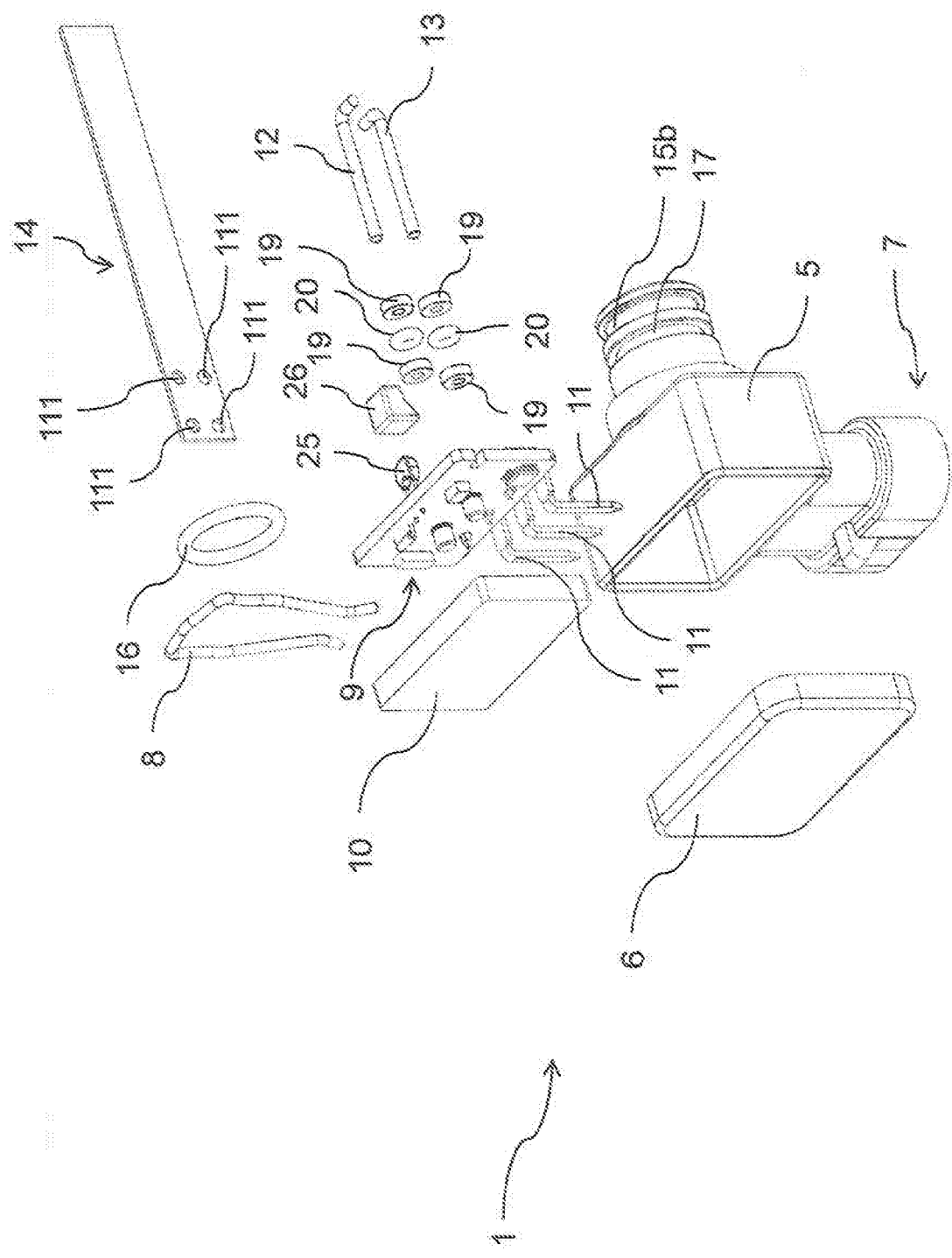


Fig. 3

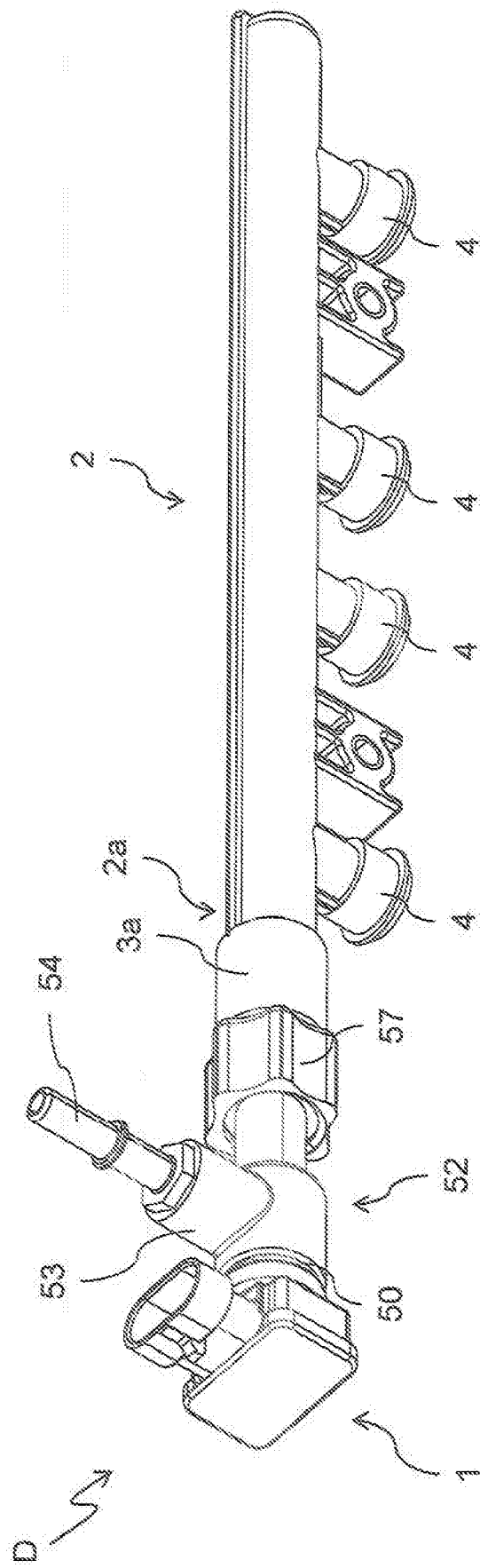


Fig. 4

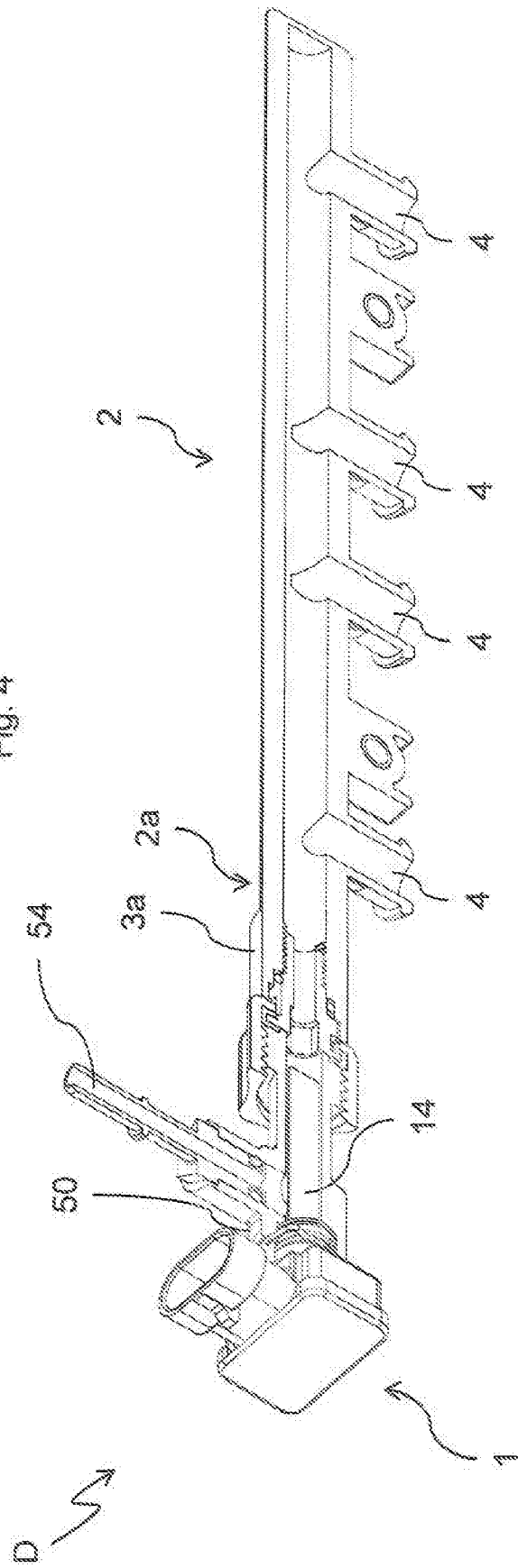


Fig. 5

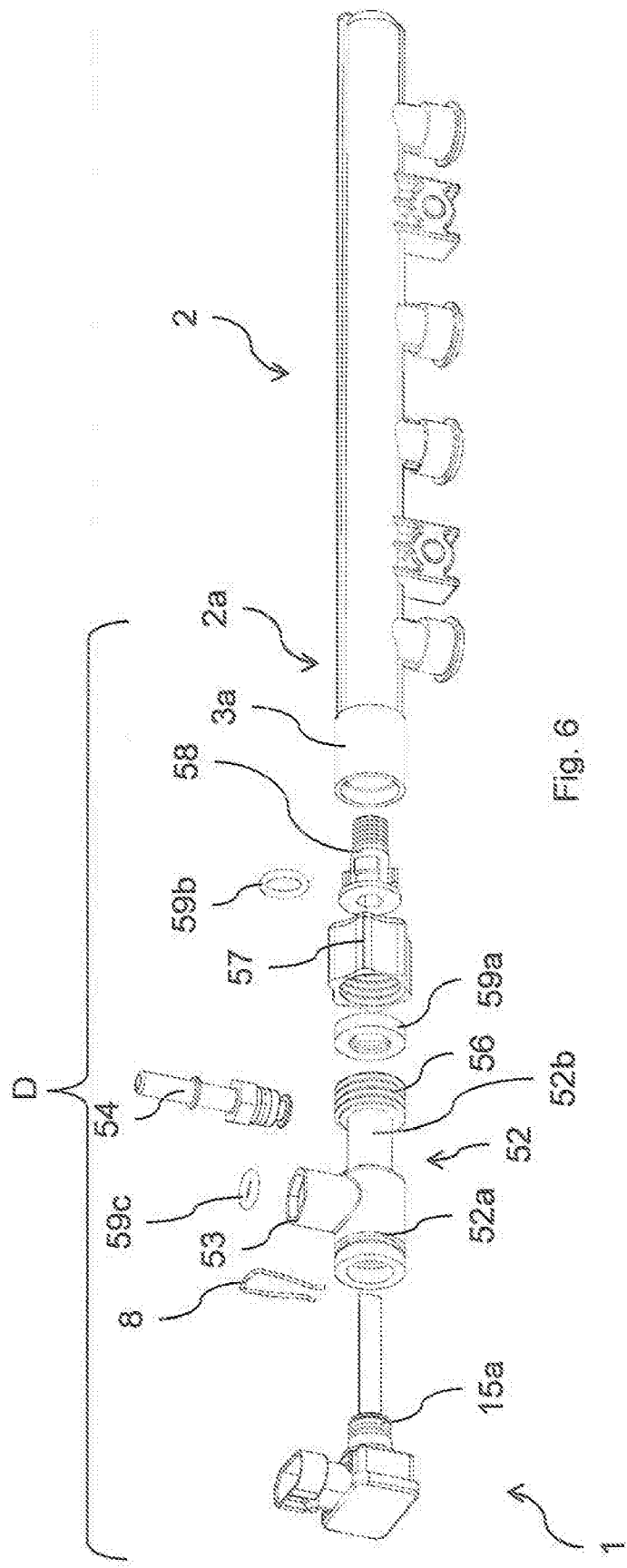


Fig. 6

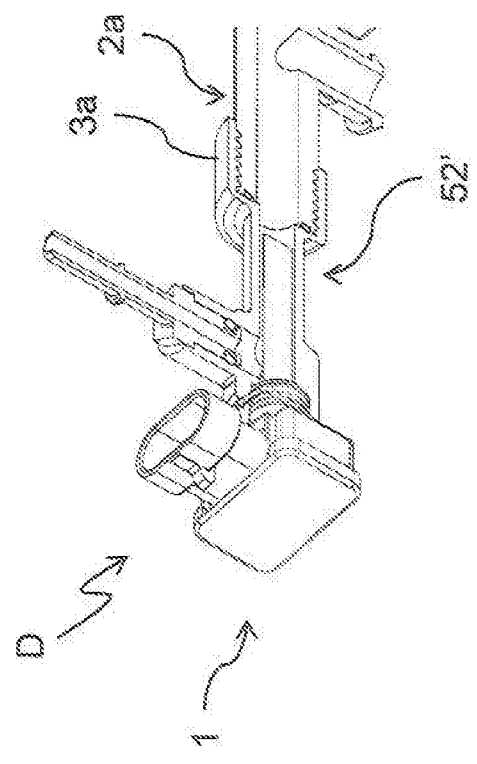
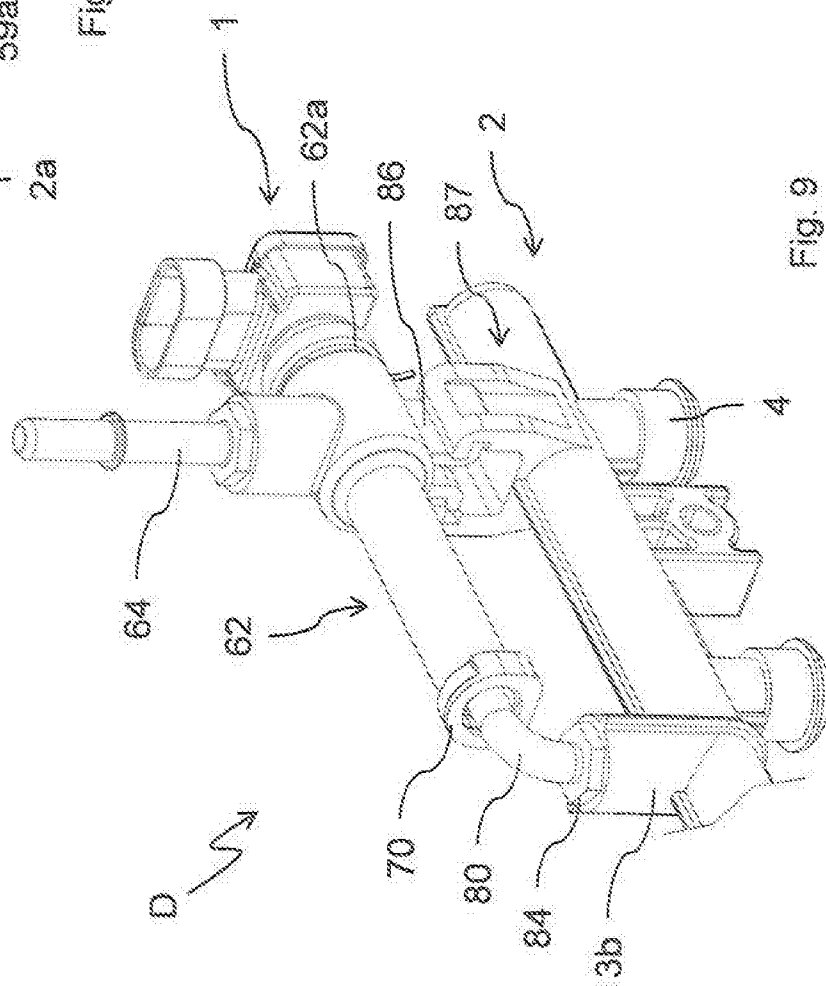
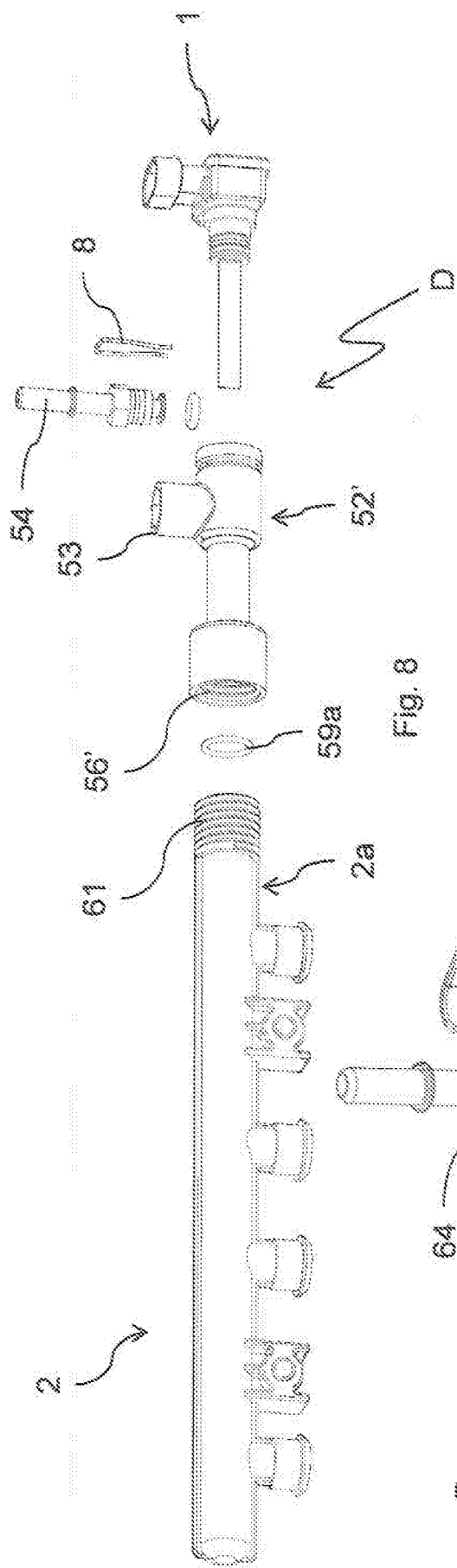


Fig. 7



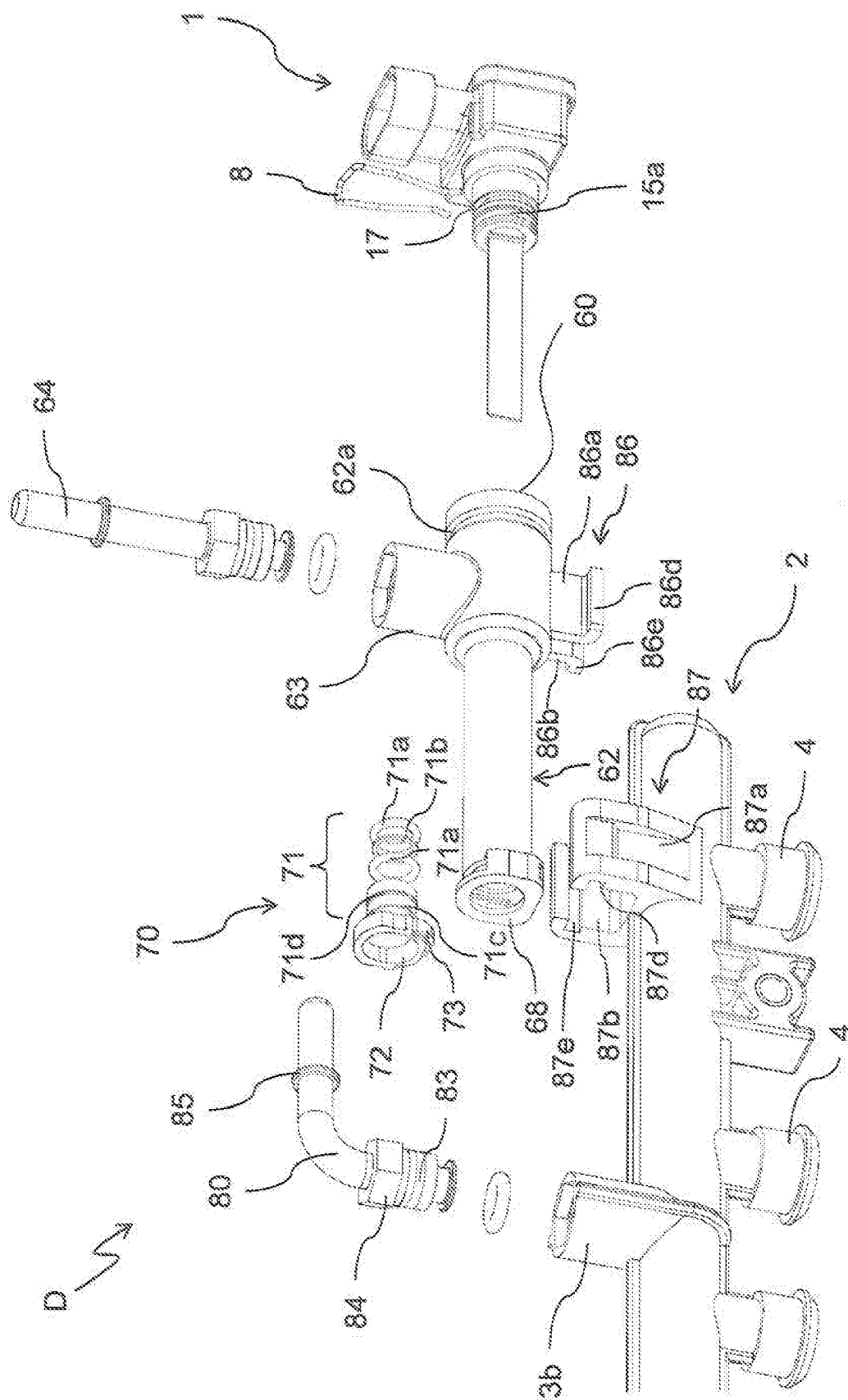


Fig. 10

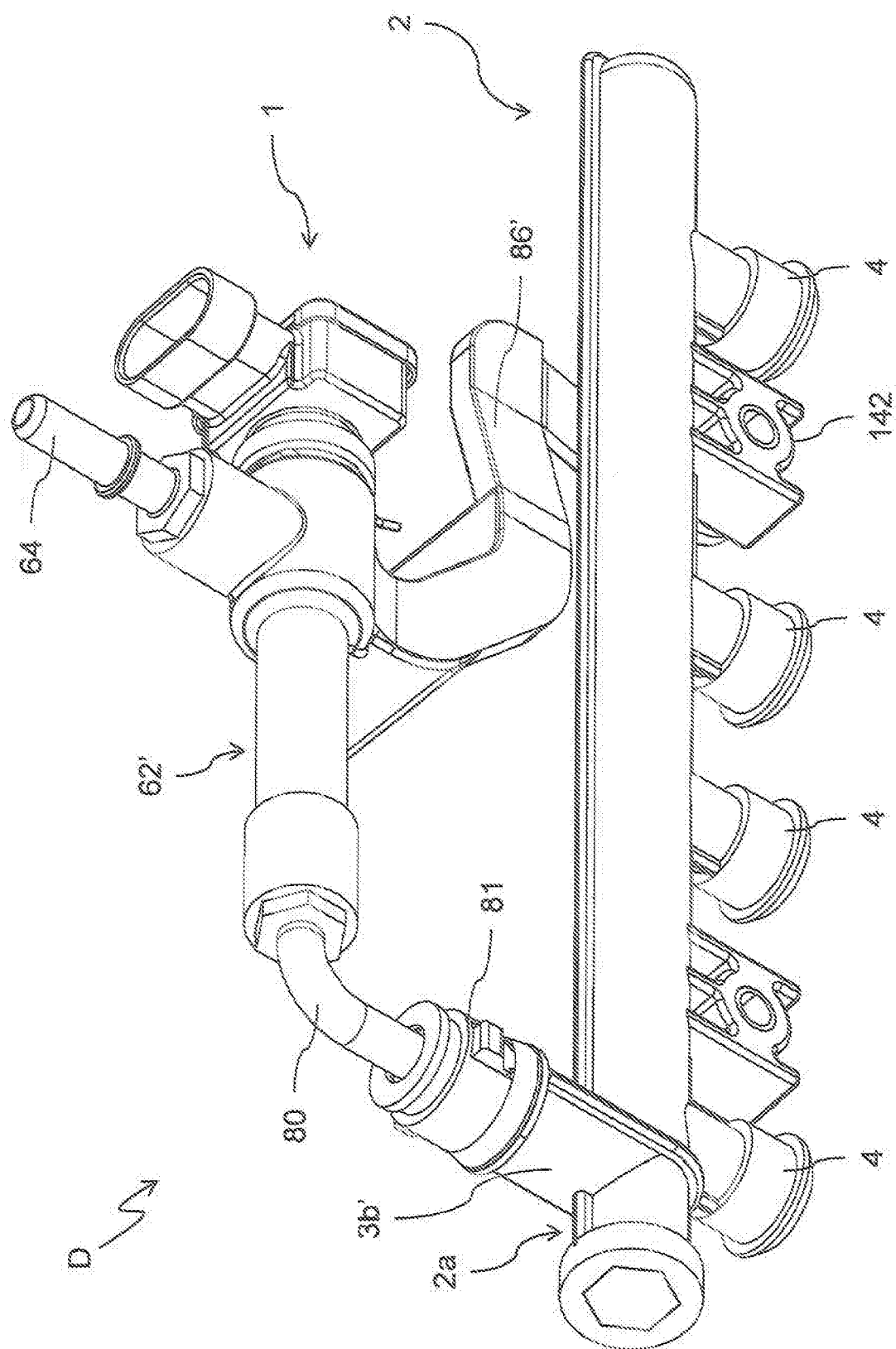


Fig. 11

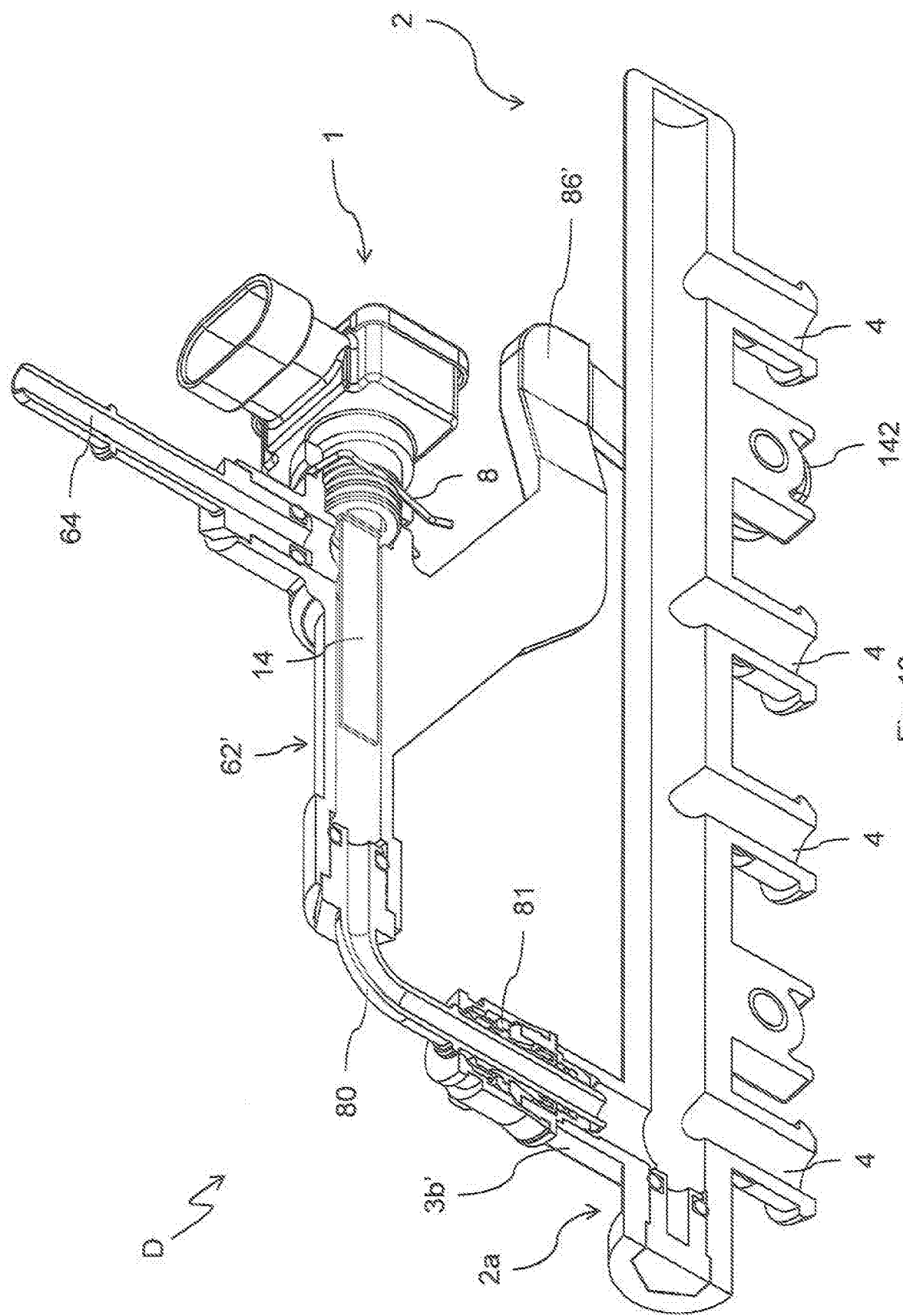


Fig. 12

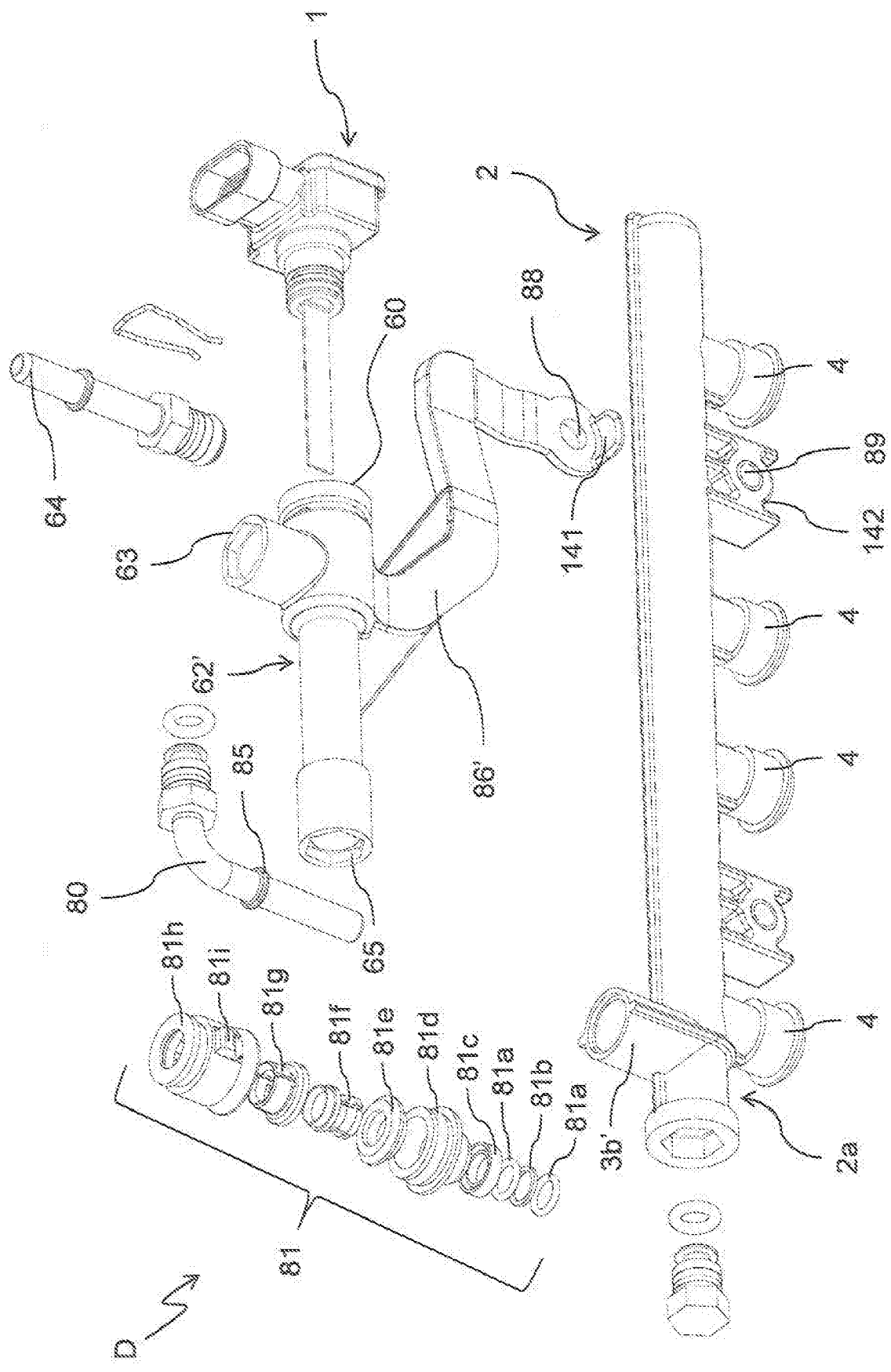
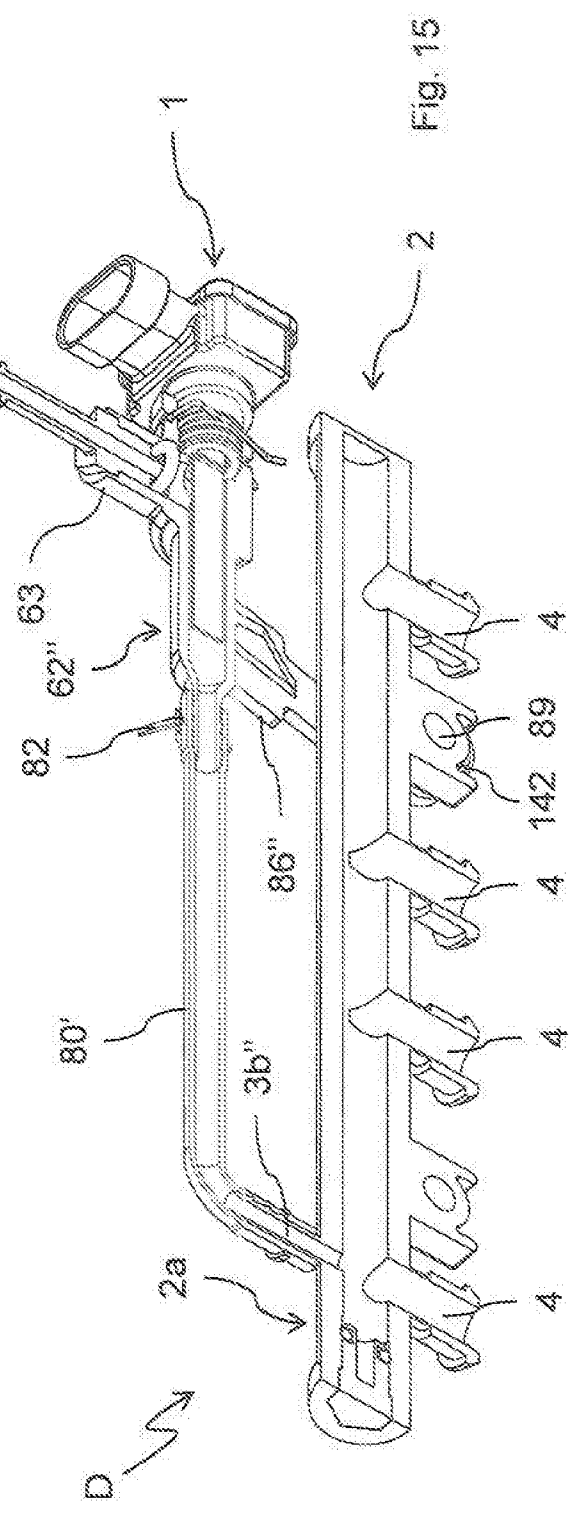
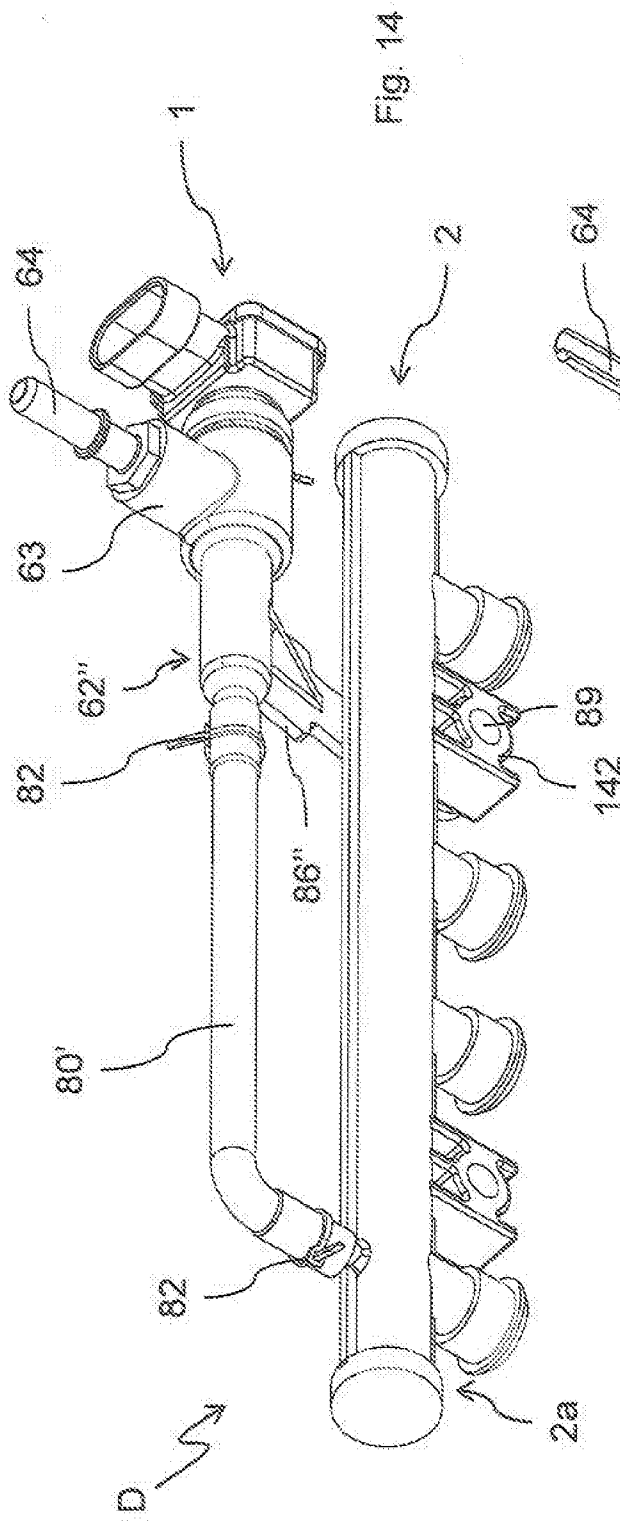


Fig. 13



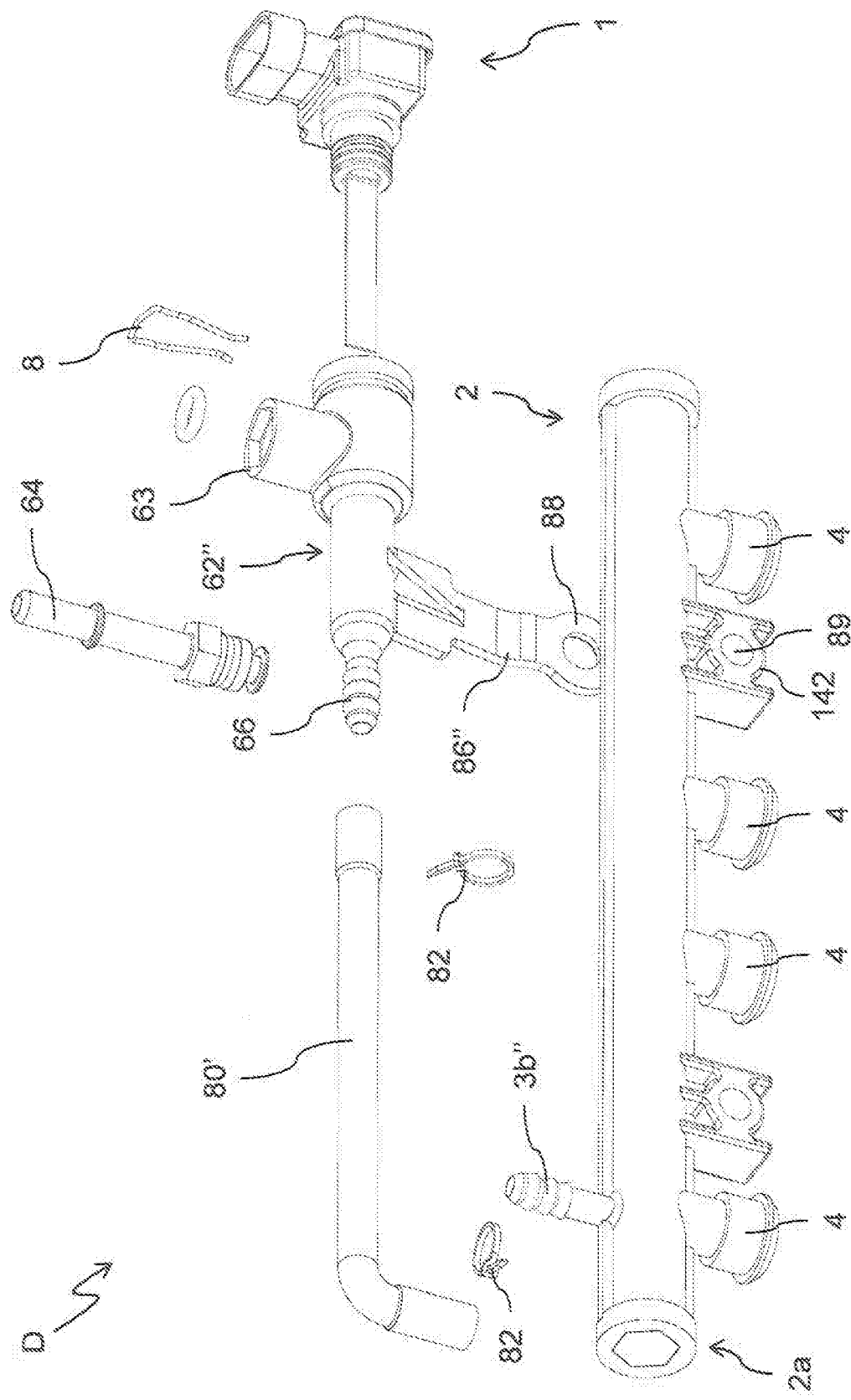


Fig. 16

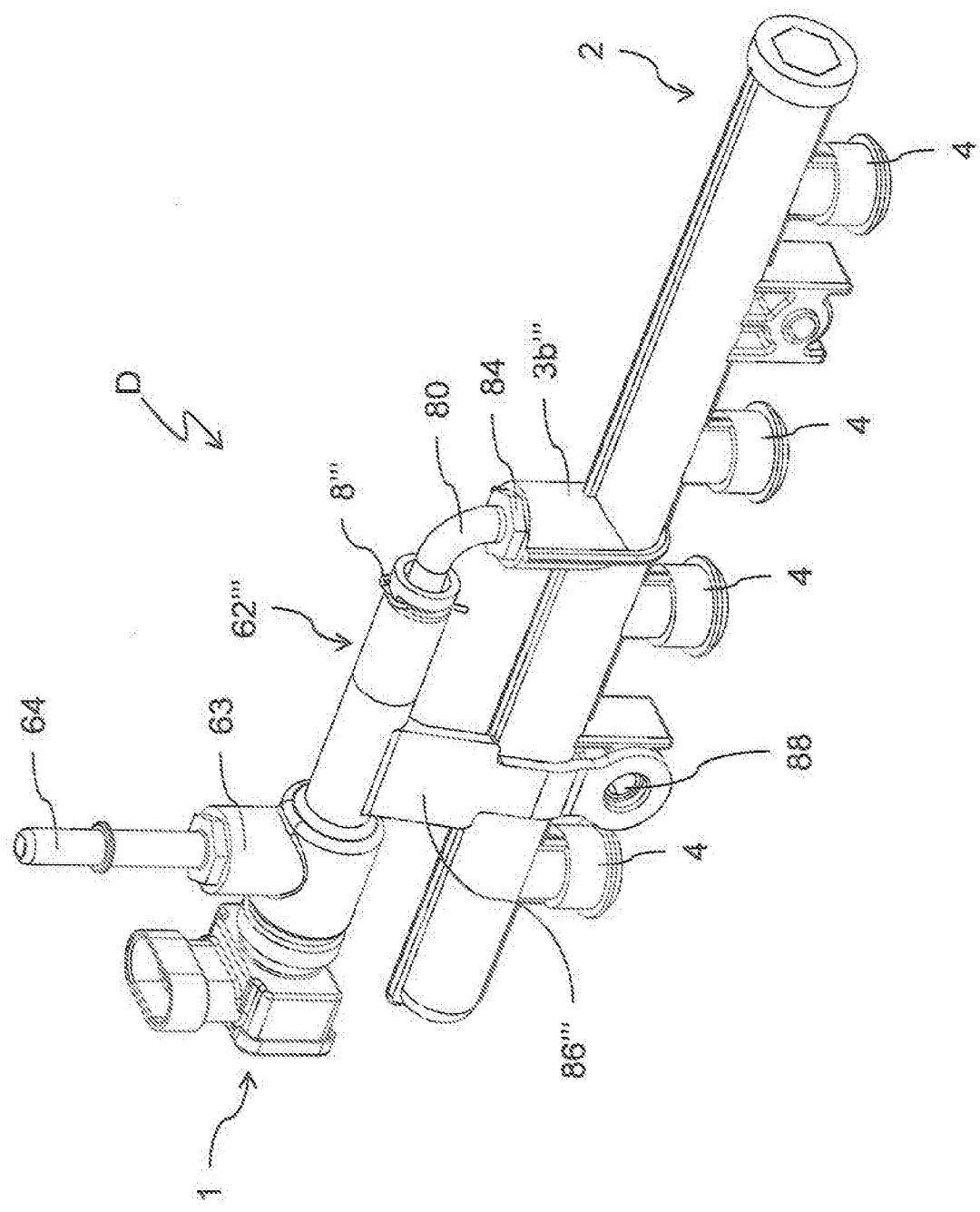


Fig. 17

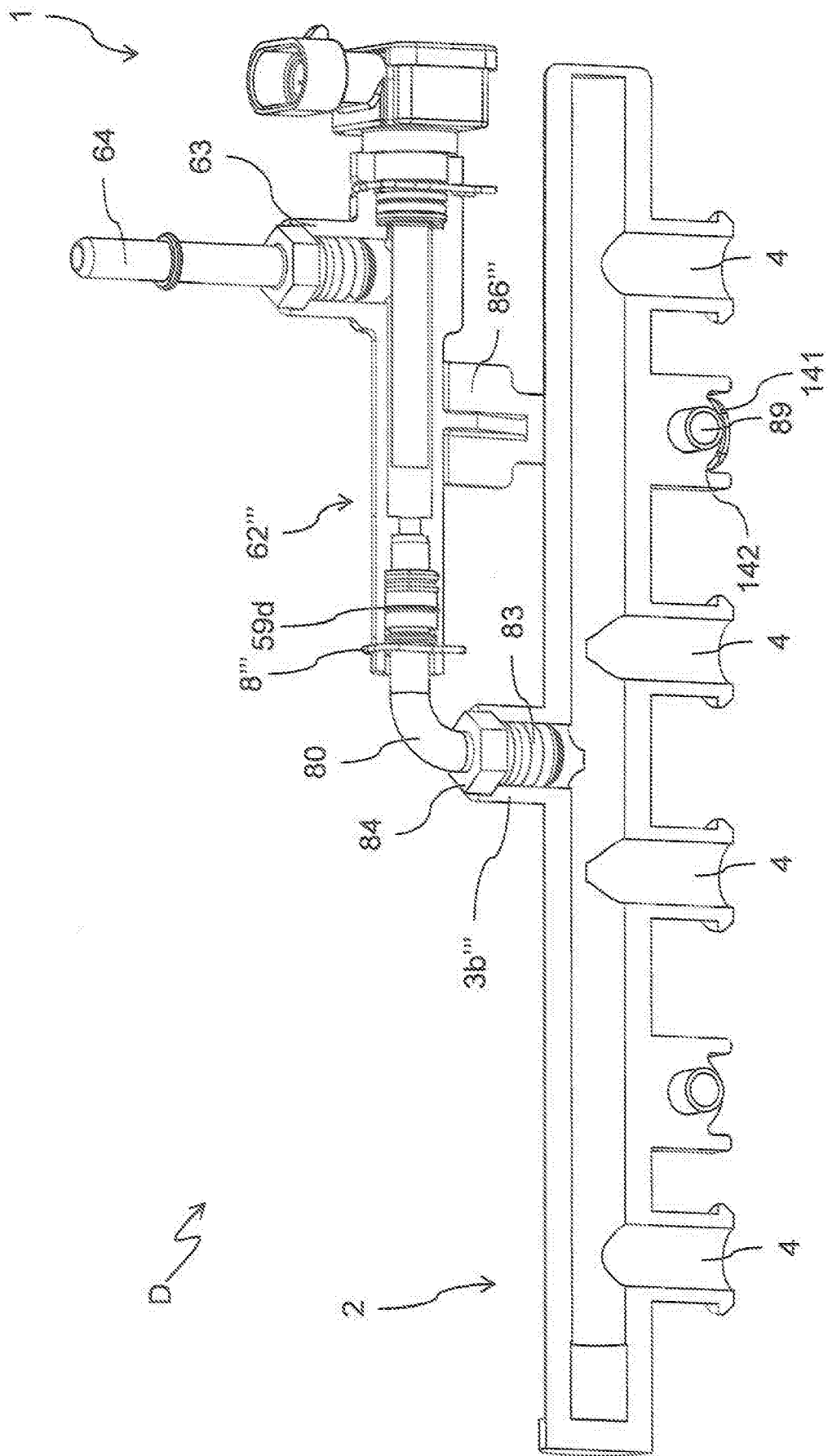


Fig. 18

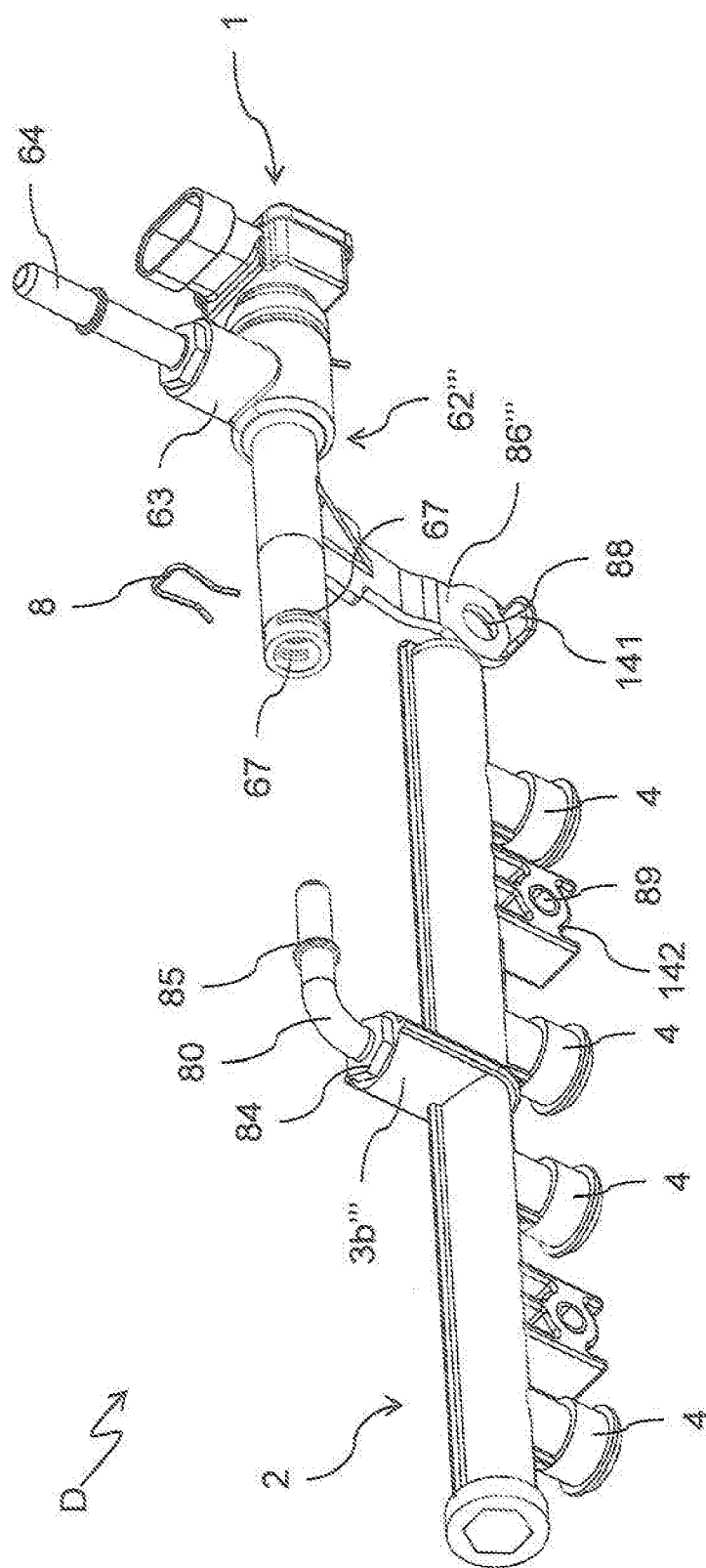


Fig. 19

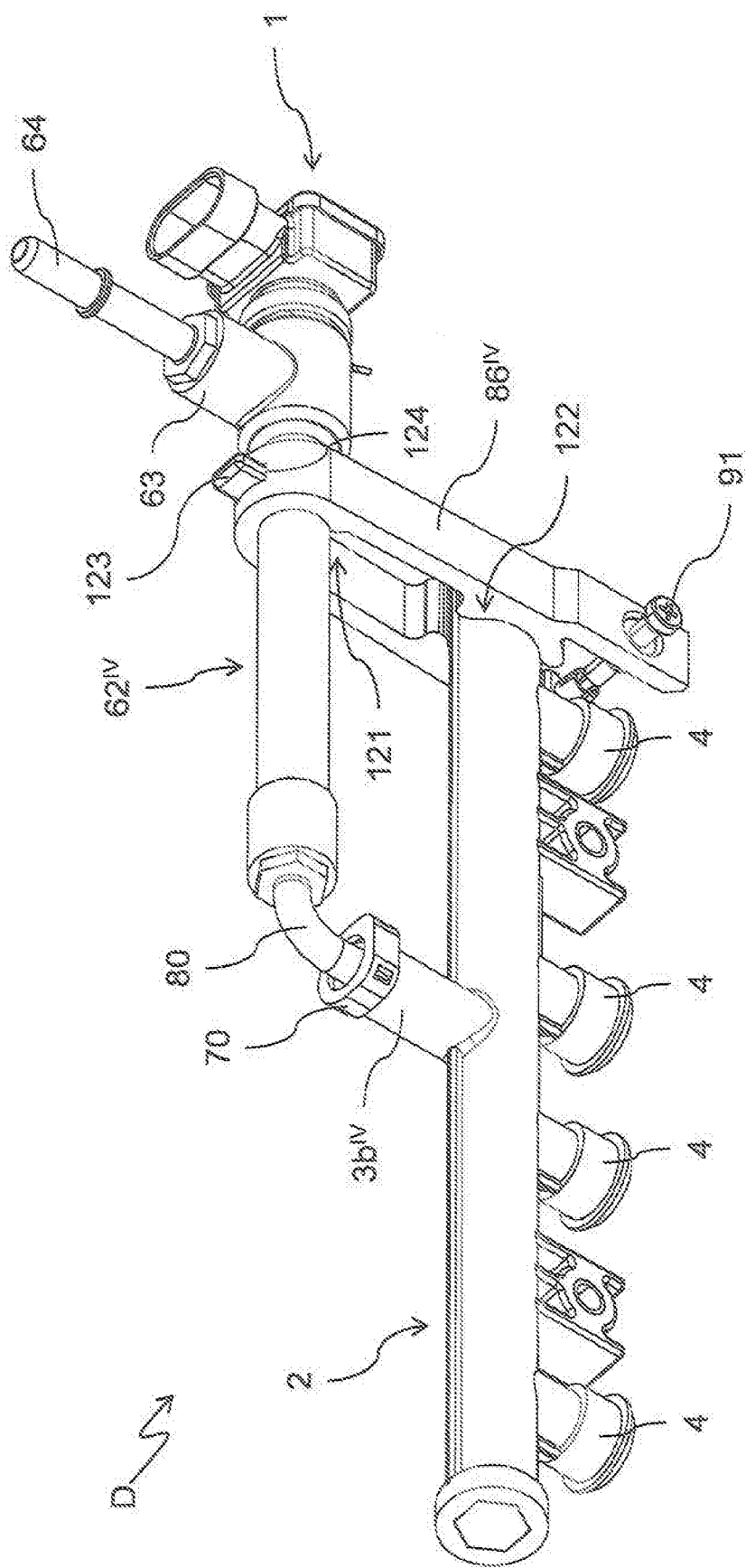


Fig. 20

D

D

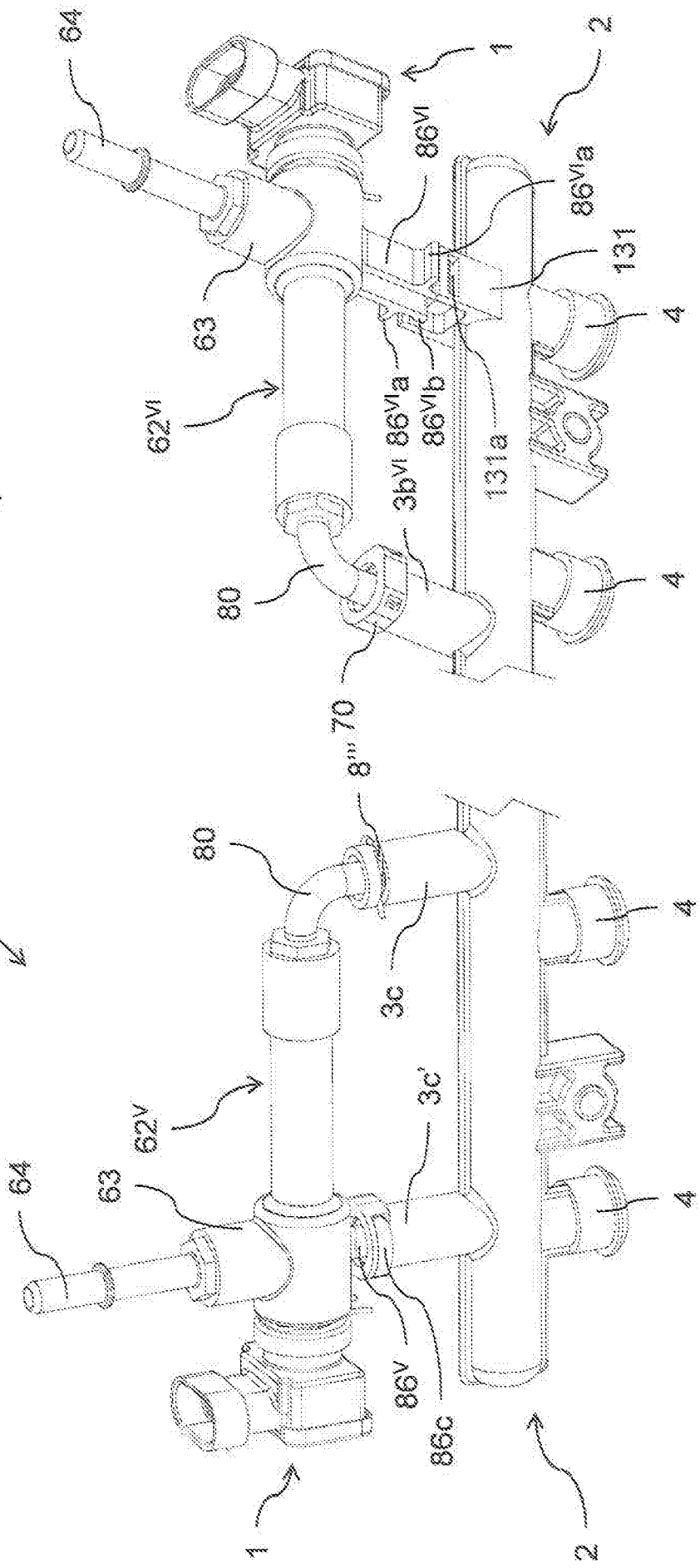


Fig. 22

Fig. 21

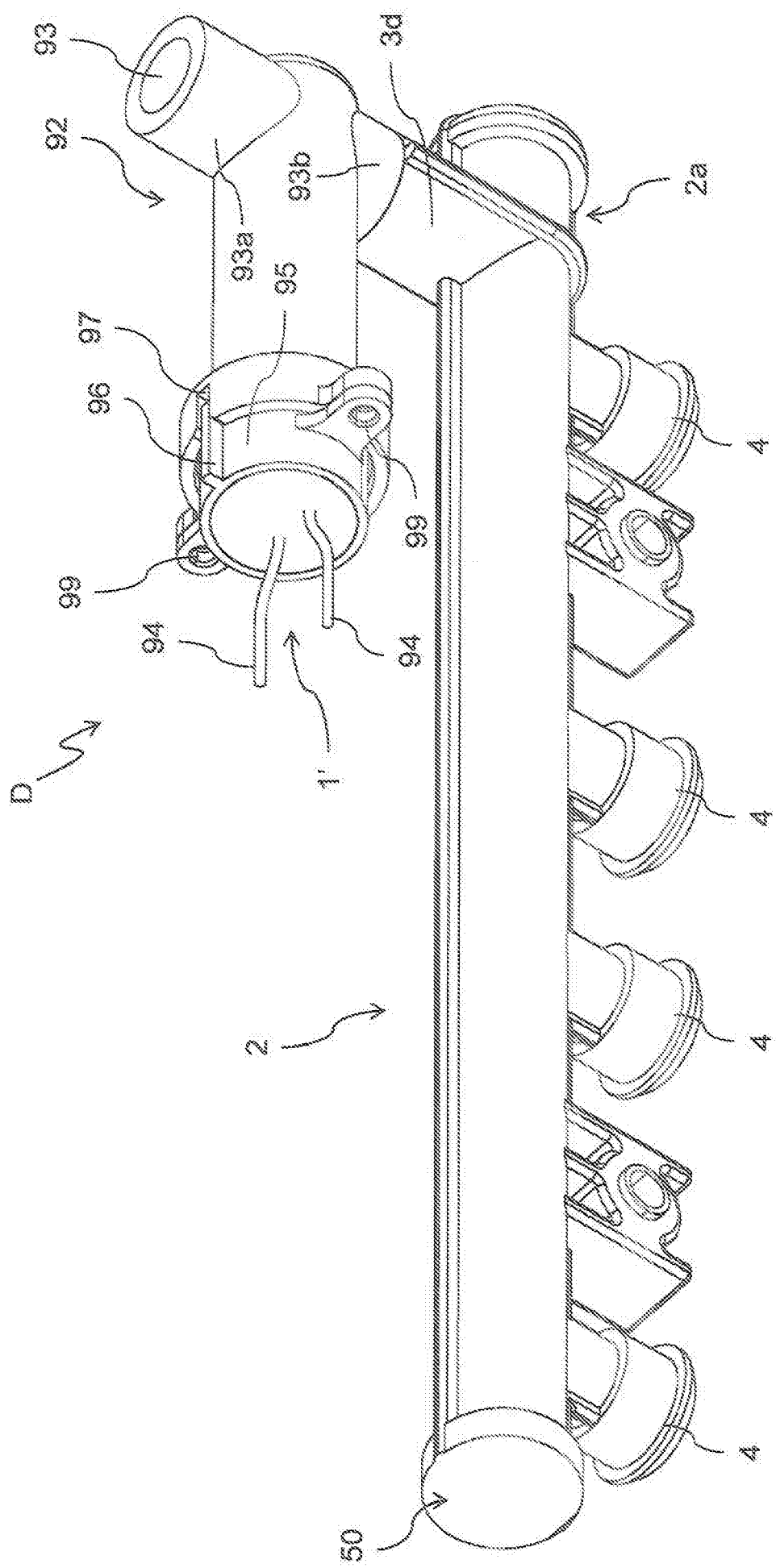


Fig. 23

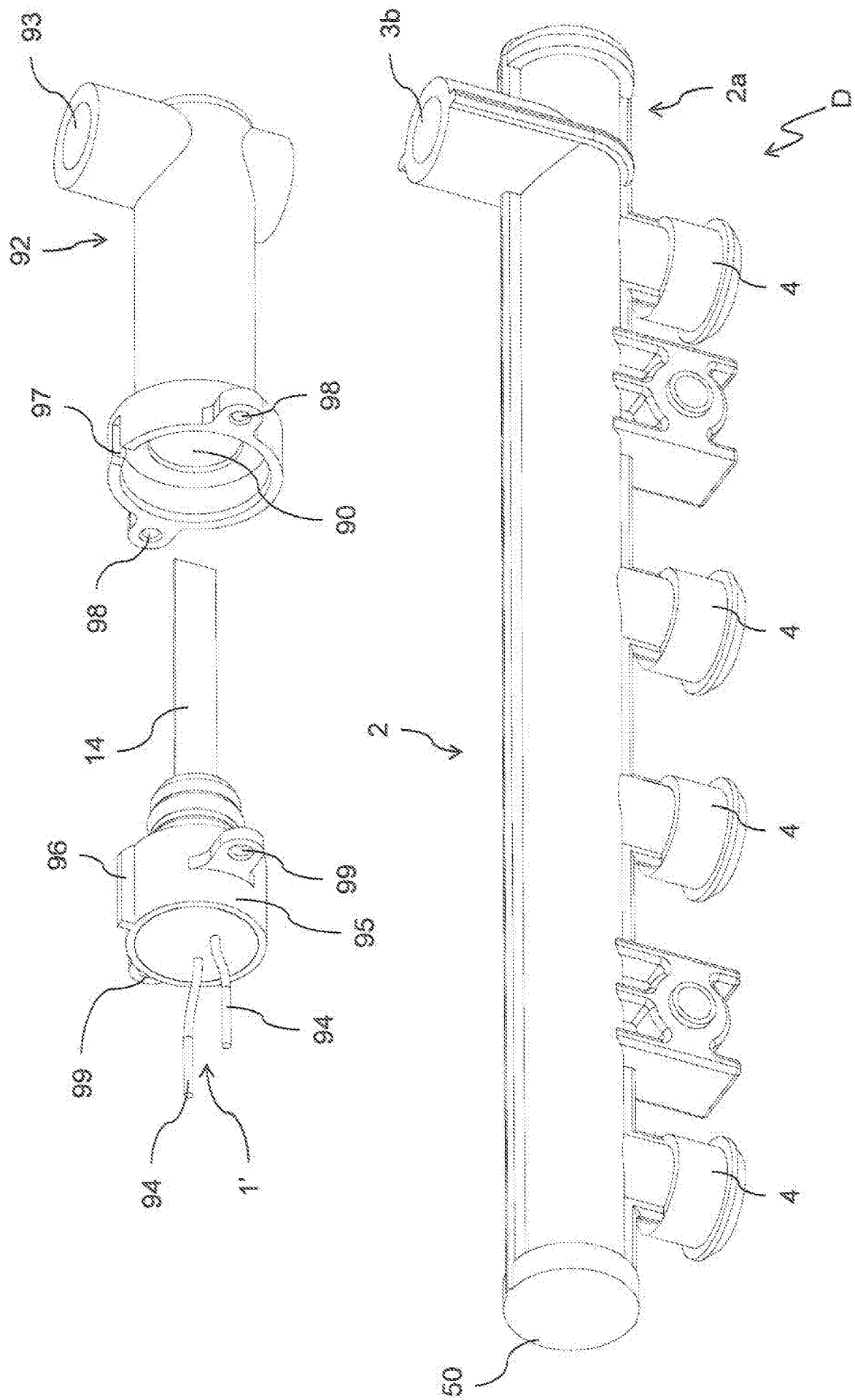


Fig. 24

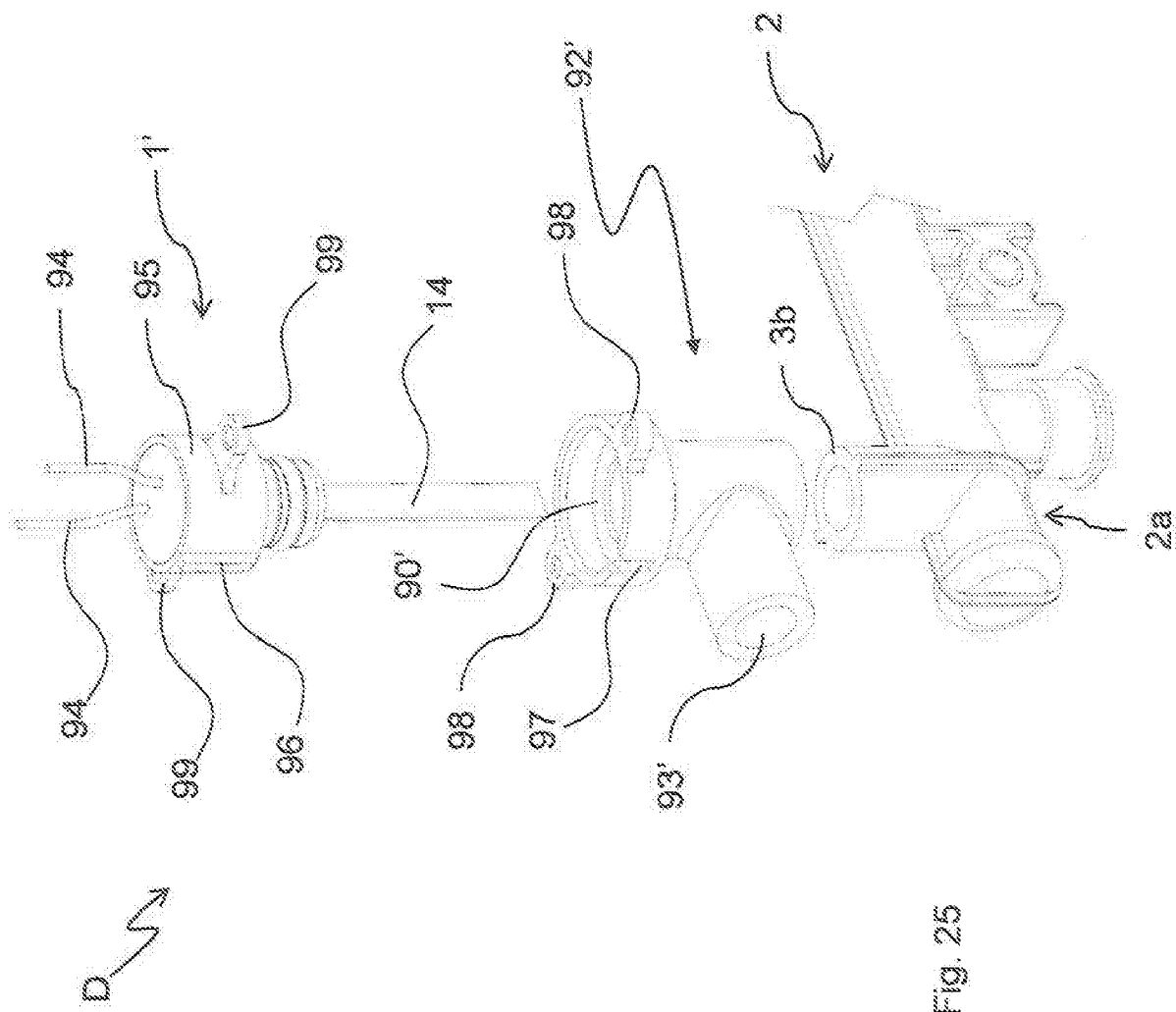


Fig. 25

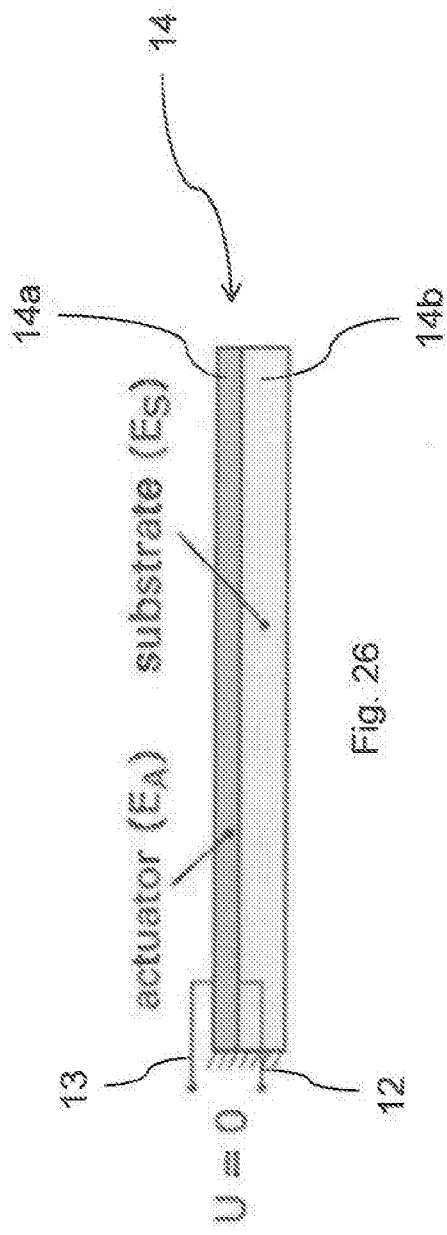


Fig. 26

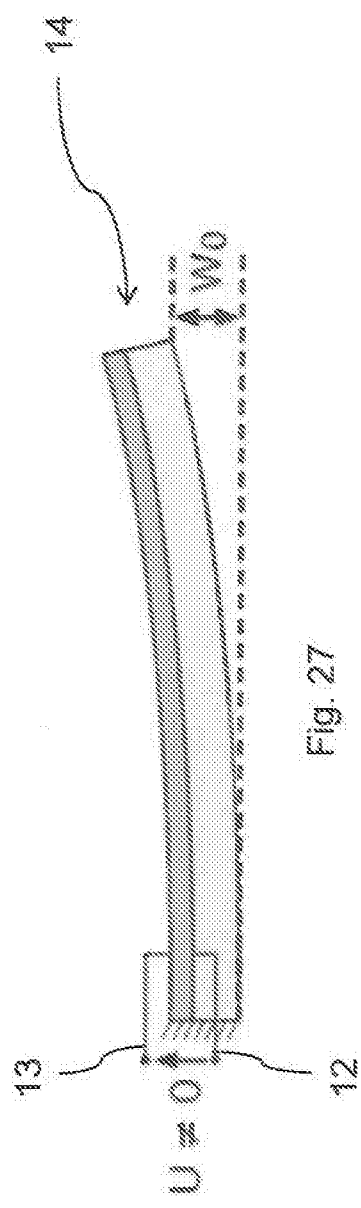


Fig. 27

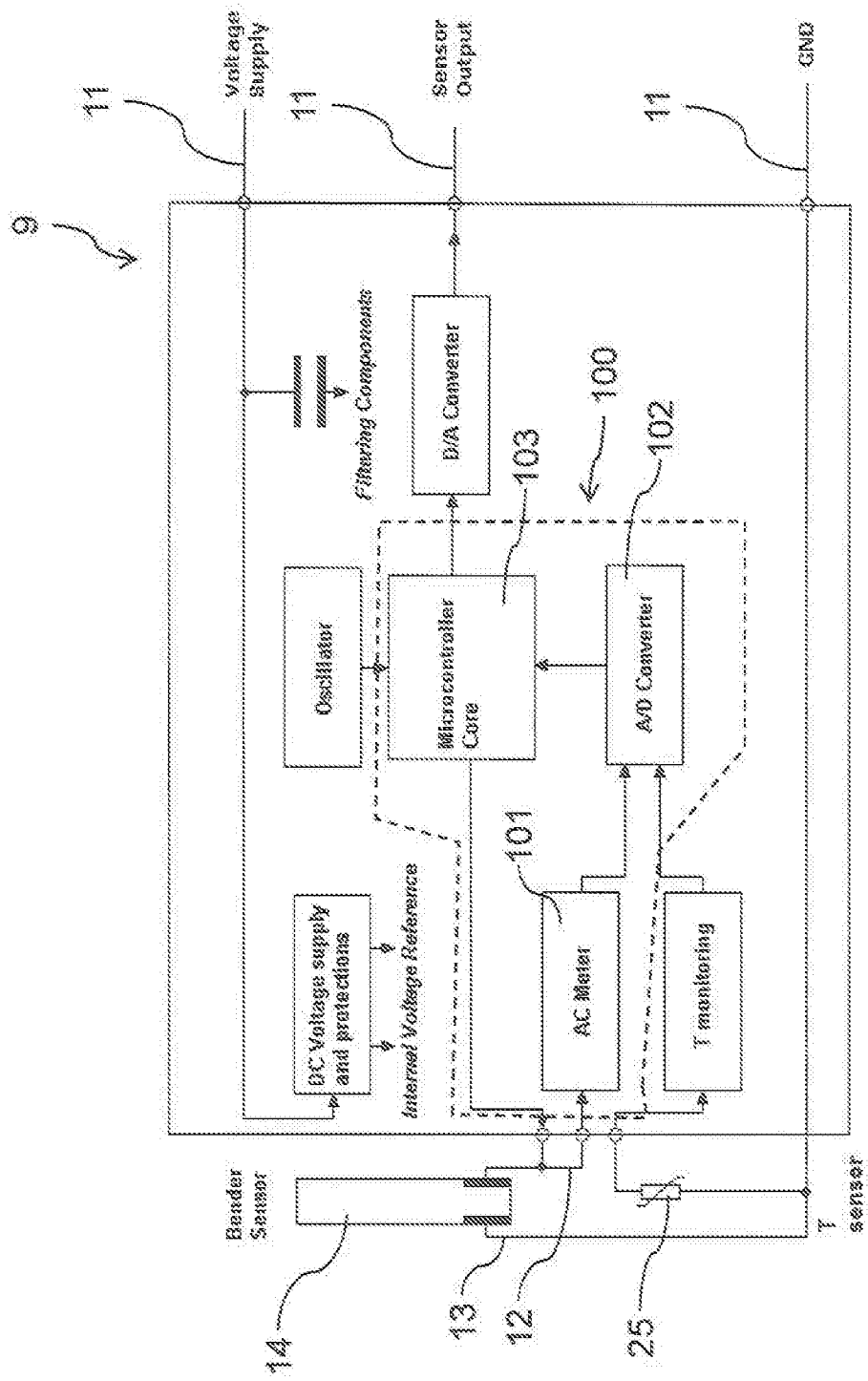


Fig. 28

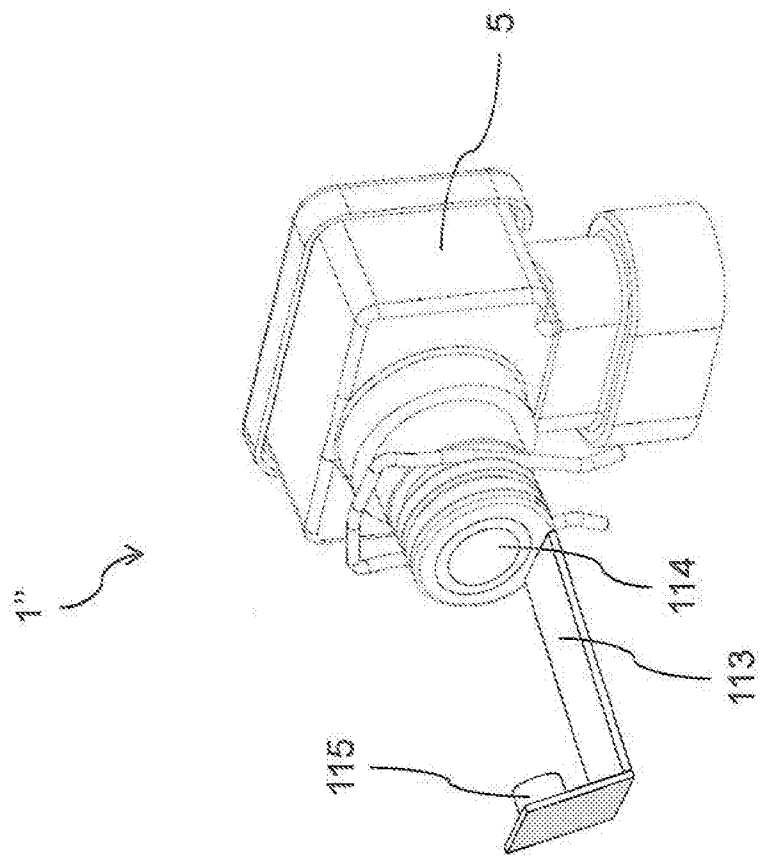


Fig. 29

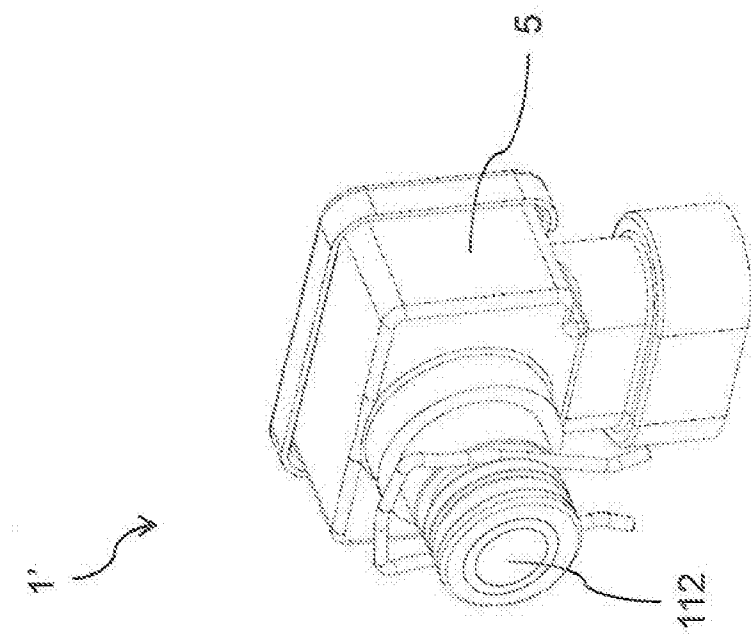


Fig. 30