

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102022000017619
Data Deposito	25/08/2022
Data Pubblicazione	25/02/2024

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	62	D	37	02
Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	16	H	3	089
Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	16	H	57	031
Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	16	H	57	02
Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	K	17	08

Titolo

AUTOMOBILE PROVVISTA DI UN MOTORE A COMBUSTIONE INTERNA E DI UN CAMBIO A DOPPIA FRIZIONE

D E S C R I Z I O N E

del brevetto per invenzione industriale dal titolo:

"AUTOMOBILE PROVVISTA DI UN MOTORE A COMBUSTIONE INTERNA E
DI UN CAMBIO A DOPPIA FRIZIONE"

di FERRARI S.P.A.

di nazionalità italiana

con sede: VIA EMILIA EST 1163
41100 MODENA (MO)

Inventore: FAVARETTO Fabrizio

*** *** ***

SETTORE DELLA TECNICA

La presente invenzione è relativa ad una automobile provvista di un motore a combustione interna e di un cambio a doppia frizione.

ARTE ANTERIORE

Un cambio servoassistito a doppia frizione comprende una coppia di alberi primari tra loro coassiali, indipendenti ed inseriti uno all'interno dell'altro e due frizioni coassiali, ciascuna delle quali è atta a collegare un rispettivo albero primario ad un albero motore di un motore termico a combustione interna. Inoltre, un cambio servoassistito a doppia frizione comprende almeno un albero secondario che trasmette il moto alle ruote motrici ed è accoppiabile agli alberi primari mediante rispettivi ingranaggi, ciascuno dei quali definisce una marcia.

Durante un cambio marcia, la marcia corrente accoppia l'albero secondario ad un albero primario mentre la marcia successiva accoppia l'albero secondario all'altro albero primario; di conseguenza, il cambio di marcia avviene incrociando le due frizioni, cioè aprendo la frizione associata alla marcia corrente e contemporaneamente chiudendo la frizione associata alla marcia successiva.

In un cambio servoassistito a doppia frizione, le due frizioni condividono un unico cestello comune che viene portato in rotazione dall'albero motore del motore a combustione interna ed è sempre disposto dallo stesso lato del motore a combustione interna (ovvero il cestello comune è sempre disposto vicino al motore a combustione interna).

DESCRIZIONE DELLA INVENZIONE

Scopo della presente invenzione è fornire una automobile provvista di un motore a combustione interna e di un cambio a doppia frizione che permetta di ottimizzare la collocazione di tutti i componenti.

Secondo la presente invenzione viene fornita una automobile provvista di un motore a combustione interna e di un cambio a doppia frizione, in accordo con quanto rivendicato dalle rivendicazioni allegate.

Le rivendicazioni descrivono forme di realizzazione preferite della presente invenzione formando parte integrante della presente descrizione.

BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI

La presente invenzione verrà ora descritta con riferimento ai disegni annessi, che ne illustrano alcuni esempi di attuazione non limitativi, in cui:

- la figura 1 è una vista prospettica di una automobile provvista di un motore a combustione interna;
- le figure 2 e 3 sono rispettivamente una vista dall'alto ed una vista dal basso dell'automobile della figura 1;
- la figura 4 è una vista schematica ed in pianta dell'automobile della figura 1;
- la figura 5 è una vista schematica del motore a combustione interna dell'automobile della figura 1;
- la figura 6 è una vista prospettica e con parti asportate per chiarezza di un telaio dell'automobile della figura 1;
- le figure 7 e 8 sono rispettivamente una vista prospettica ed una vista laterale di un estrattore aerodinamico dell'automobile della figura 1;
- le figure 9-12 sono rispettivamente due diverse viste prospettiche, una vista dall'alto ed una vista posteriore del motore a combustione interna;
- le figure 13 e 14 sono rispettivamente una vista prospettica ed una vista laterale di un sistema di trasmissione dell'automobile della figura 1;
- la figura 15 è una vista schematica del sistema di

trasmissione delle figure 13 e 14;

- la figura 16 è una vista prospettica di un gruppo compressore del motore a combustione interna dell'automobile della figura 1;
- la figura 17 è una vista prospettica di un gruppo turbina del motore a combustione interna dell'automobile della figura 1;
- le figure 18-21 sono rispettivamente due diverse viste prospettiche, una vista dall'alto ed una vista dal basso di una alternativa forma di attuazione del motore a combustione interna;
- le figure 22 e 23 sono rispettivamente una vista prospettica ed una vista posteriore di un sistema di trasmissione e di un gruppo compressore accoppiati al motore a combustione interna delle figure 18-21;
- le figure 24 e 25 sono due diverse viste prospettiche del gruppo compressore delle figure 22 e 23 e di un corrispondente sistema di attuazione;
- la figura 26 è una vista schematica di parte del sistema di attuazione delle figure 24 e 25; e
- le figure 27 e 28 sono rispettivamente una vista prospettica ed una vista schematica di due alberi a camme del motore a combustione interna con in evidenza la disposizione di pompe di lubrificazione e di una pompa di raffreddamento.

FORME DI ATTUAZIONE PREFERITE DELL'INVENZIONE

Nella figura 1, con il numero 1 è indicata nel suo complesso una automobile ibrida (ovvero con propulsione ibrida) provvista di due ruote 2 anteriori motrici che ricevono la coppia motrice da (almeno) una macchina 3 elettrica (illustrata schematicamente nella figura 4) e di due ruote 4 posteriori motrici che ricevono la coppia motrice da un motore 5 a combustione interna (illustrato schematicamente nella figura 4).

Secondo quanto illustrato nella figura 4, la macchina 3 elettrica è collegata alle due ruote 2 anteriori motrici mediante un sistema di trasmissione (di tipo noto e non illustrato) provvisto di un differenziale anteriore; analogamente, anche il motore 5 a combustione interna è collegato alle due ruote 4 posteriori motrici mediante un sistema 6 di trasmissione provvisto di un cambio 7 e di un differenziale 8 posteriore (illustrati schematicamente nella figura 15).

Preferibilmente, la macchina 3 elettrica è reversibile (cioè può funzionare sia come motore elettrico assorbendo energia elettrica e generando una coppia meccanica motrice, sia come generatore elettrico assorbendo energia meccanica e generando energia elettrica); secondo altre forme di attuazione non illustrate, la macchina 3 elettrica non è prevista.

Secondo quanto illustrato nelle figure 1 e 2, l'automobile 1 comprende un abitacolo 9 che è disposto tra le due ruote 2 anteriori e le due ruote 4 posteriori e contiene al proprio interno una postazione 10 di guida (schematicamente illustrata nella figura 4) che è disposta sul lato sinistro (in alternativa potrebbe anche essere disposta sul lato destro). Secondo quanto illustrato nella figura 4, la postazione 10 di guida comprende un volante 11, un sedile di guida (non illustrato) ed una serie di altri comandi (noti e non illustrati) azionabili da guidatore (tra i quali ad esempio un pedale dell'acceleratore, un pedale del freno ed almeno una leva per selezionare le marce).

Secondo quanto illustrato nelle figure 1 e 2, l'automobile 1 comprende una carrozzeria 12 che delimita (tra le altre cose) l'abitacolo 9 e presenta due fiancate in cui sono ricavate almeno due portiere 13. La portiera 13 di sinistra permette l'accesso diretto alla postazione 10 di guida.

Secondo quanto illustrato nella figura 3, l'automobile 1 comprende un fondo 14 che costituisce la parte più bassa dell'automobile 1 ed in uso è affacciato ad una superficie stradale su cui si muove l'automobile 1.

Secondo una possibile forma di attuazione, il motore 5 a combustione interna è alimentato ad idrogeno (o anche altro combustibile gassoso). Secondo una diversa forma di

attuazione, il motore 5 a combustione interna è alimentato a benzina (o anche altro combustibile liquido).

Secondo quanto illustrato nella figura 4, il motore 5 a combustione interna è alimentato ad idrogeno che è immagazzinato ad alta pressione (ad esempio con una pressione massima di circa 700 bar) in quattro diversi serbatoi 15 e 16: i due serbatoi 15 presentano una forma sferica ed hanno la stessa dimensione, mentre i due serbatoi 16 presentano una forma cilindrica ed hanno dimensioni diverse (ovvero un serbatoio 16 è più grande dell'altro serbatoio 16).

I due serbatoi 15 (di forma sferica) sono disposti di fianco ad un blocco motore del motore 5 a combustione interna ai due lati opposti del motore 5 a combustione interna stesso; ovvero un serbatoio 15 è disposto a destra del blocco motore del motore 5 a combustione interna mentre l'altro serbatoio 15 è disposto a sinistra del blocco motore del motore 5 a combustione interna. In altre parole, i due serbatoi 15 (di forma sferica) sono disposti alla stessa quota verticale, sono disposti alla stessa quota longitudinale e sono separati uno dall'altro trasversalmente (con l'interposizione del blocco motore del motore 5 a combustione interna), cioè si distanziano uno dall'altro solo trasversalmente.

I due serbatoi 16 (di forma cilindrica) sono disposti sopra al motore 5 a combustione interna uno davanti

all'altro. In altre parole, i due serbatoi 16 (di forma cilindrica) sono disposti (all'incirca) alla stessa quota verticale, sono disposti alla stessa quota trasversale e sono separati uno dall'altro longitudinalmente, cioè si distanziano uno dall'altro solo longitudinalmente (ovvero uno è disposto davanti all'altro). In particolare, entrambi i serbatoi 16 (di forma cilindrica) sono orientati trasversalmente, cioè i loro assi centrali di simmetria sono orientati trasversalmente. Nella forma di attuazione illustrata nella figura 4, il serbatoio 16 disposto davanti (ovvero più vicino all'anteriore) è più grande del serbatoio 16 disposto dietro (ovvero più vicino al posteriore).

Secondo quanto illustrato nella figura 5, il motore 5 a combustione interna comprende un basamento 17 all'interno del quale è ricavata una pluralità di cilindri 18 (uno solo dei quali è illustrato nella figura 5). Preferibilmente (ma non obbligatoriamente), i cilindri 18 sono disposti in linea in quanto questa soluzione permette di ridurre l'ingombro trasversale del motore 5 a combustione interna e quindi, tra le altre cose, permette di lasciare un maggiore spazio ai serbatoi 15. Nella forma di attuazione illustrata nelle figure allegate sono previsti sei cilindri 18 in linea, ma ovviamente il numero e la disposizione dei cilindri 18 potrebbero essere diversi.

Ciascun cilindro 18 presenta una rispettiva camera di

combustione ed un rispettivo pistone 19 meccanicamente collegato ad un albero 20 motore (mediante una rispettiva biella) per trasmettere all'albero 20 motore stesso la forza generata dalla combustione. Al basamento 17 è accoppiata (collegata) una testata 21 (o testa cilindri) che costituisce il cielo dei cilindri 18 (ovvero la chiusura superiore dei cilindri 18 con il cosiddetto "piatto fiamma"). Nel caso di una disposizione in linea dei cilindri 18 è prevista una unica testata 21 mentre nel caso di una disposizione a "V" dei cilindri 18 sono previste due testate 21 gemelle per le due bancate di cilindri 18.

L'insieme del basamento 17 e della testata 21 costituisce il blocco motore del motore 5 a combustione interna.

Nella forma di attuazione illustrata nelle figure allegate, il motore 5 a combustione interna è disposto (orientato) longitudinalmente, ovvero l'albero 20 motore è disposto (orientato) longitudinalmente in quanto questa soluzione permette di ridurre l'ingombro trasversale del motore 5 a combustione interna e quindi, tra le altre cose, lasciare un maggiore spazio ai serbatoi 15. Secondo altre forme di attuazione non illustrate, il motore 5 a combustione interna è disposto (orientato) trasversalmente.

Nella forma di attuazione illustrata nelle figure allegate, il motore 5 a combustione interna è disposto in

posizione centrale o posteriore, ovvero il motore 5 a combustione interna è disposto dietro all'abitacolo 9 e si trova tra le ruote 2 anteriori e le ruote 4 posteriori (disposizione centrale come illustrato nelle figure allegate) oppure si trova oltre le ruote 4 posteriori (disposizione posteriore non illustrata).

Ciascun cilindro 18 comprende due valvole 22 di aspirazione comandate da un albero 23 a camme che riceve il moto dall'albero 20 motore mediante una trasmissione 24 a cinghia (illustrata nella figura 26); in alternativa alla trasmissione 24 a cinghia si potrebbe utilizzare una trasmissione a catena oppure una trasmissione ad ingranaggi. Inoltre, Ciascun cilindro 18 comprende due valvole 25 di scarico comandate da un albero 26 a camme che riceve il moto dall'albero 20 motore mediante la trasmissione 24 a cinghia (illustrata nella figura 26). Le valvole 22 di aspirazione, le valvole 25 di scarico ed i corrispondenti mezzi di comando (ovvero le molle di richiamo e gli alberi 23 e 26 a camme) sono alloggiati nella testata 21.

Ciascun cilindro 18 comprende inoltre (almeno) un iniettore 27 di carburante che inietta ciclicamente il carburante nel cilindro 18; nella figura 5 è illustrata una iniezione diretta del carburante nel cilindro 18 ma l'iniezione del carburante nel cilindro 18 potrebbe anche essere (parzialmente o completamente) indiretta. Ciascun

cilindro 18 comprende (almeno) una candela 28 di accensione che viene ciclicamente attivata per innescare l'accensione della miscela di aria (comburente) e carburante presente nella camera di combustione al termine della fase di compressione.

Secondo quanto illustrato nelle figure allegate, il motore 5 a combustione interna è orientato verticalmente con l'albero 20 motore disposto più in alto dei cilindri 18. In altre parole, il motore 5 a combustione interna è disposto *"sottosopra"* rispetto alla tradizionale disposizione che prevede che i cilindri 18 stiano in alto e l'albero 20 motore stia in basso. Di conseguenza, la testata 21 che costituisce il cielo dei cilindri 18 è disposta al di sotto del basamento 17 e rappresenta la parte più bassa del motore 5 a combustione interna.

Il motore 5 a combustione interna comprende un sistema 29 di aspirazione che preleva aria dall'ambiente esterno per convogliare l'aria nei cilindri 18 (l'ingresso dell'aria nei cilindri 18 è regolato dalle valvole 22 di aspirazione). Tra le altre cose, il sistema 29 di aspirazione comprende un collettore 30 di aspirazione che è direttamente collegato a tutti i cilindri 18; l'ingresso dell'aria nel collettore 30 di aspirazione è regolato da una valvola 31 a farfalla.

Il motore 5 a combustione interna comprende un sistema 32 di scarico che immette i gas di scarico provenienti dai

cilindri 18 nell'ambiente esterno. Tra le altre cose, il sistema 29 di aspirazione comprende (almeno) un dispositivo 33 di trattamento dei gas di scarico (tipicamente un catalizzatore).

Secondo quanto illustrato nelle figure 9-12, il sistema 29 di aspirazione comprende due condotti 34 di aspirazione gemelli e separati che sono disposti ai due lati dell'automobile 1 (ovvero un condotto 34 di aspirazione è disposto sul lato destro e l'altro condotto 34 di aspirazione è disposto sul lato sinistro) e si origina da rispettive prese 35 di aria ricavate attraverso la carrozzeria 12. Lungo ciascun condotto 34 di aspirazione ed in prossimità della rispettiva presa 35 di aria è disposto un filtro 36 aria. Ciascun condotto 34 di aspirazione termina in un gruppo 37 compressore che aumenta la pressione dell'aria per aumentare il rendimento volumetrico dei cilindri 18. Dal gruppo 37 compressore si origina un unico (singolo) condotto 38 di aspirazione che termina nel collettore 30 di aspirazione dopo avere attraversato due intercooler 39 e 40 disposti in serie. Ovvero un tratto iniziale del condotto 38 di aspirazione collega il gruppo 37 compressore all'intercooler 39, quindi un tratto intermedio del condotto 38 di aspirazione collega l'intercooler 39 all'intercooler 40, ed infine un tratto finale del condotto 38 di aspirazione collega l'intercooler 40 al collettore 30 di aspirazione.

Secondo una preferita forma di attuazione, l'intercooler 39 è di tipo aria/aria ed anche l'intercooler 40 è di tipo aria/aria. Secondo una preferita forma di attuazione, l'intercooler 39 presenta un volume maggiore rispetto ad un volume dell'intercooler 40; a tale proposito è importante osservare che l'intercooler 39 è svantaggiato rispetto all'intercooler 40, in quanto è disposto più lontano dalla corrispondente presa di aria e compensa questo svantaggio sia con un volume maggiore, sia dovendo raffreddare dell'aria avente una temperatura di ingresso più elevata (in quanto l'intercooler 39 riceve l'aria direttamente dal gruppo 37 compressore mentre l'intercooler 40 essendo disposto in serie all'intercooler 39 riceve l'aria già parzialmente raffreddata dall'intercooler 39).

Secondo quanto illustrato nelle figure 9-12, il sistema 32 di scarico comprende due condotti 41 di scarico gemelli e separati che ricevono i gas di scarico da rispettivi cilindri 18 a cui sono collegati singolarmente; in particolare, ciascun condotto 41 di scarico è collegato a tre cilindri 18 mediante rispettive canalizzazioni che si origina dai tre cilindri 18 e terminano in un ingresso del condotto 41 di scarico (da un altro punto di vista, ciascun condotto 41 di scarico è inizialmente diviso in tre parti per collegarsi con i rispettivi tre cilindri 18). Lungo ciascun condotto 41 di scarico è disposto un corrispondente

dispositivo 33 di trattamento dei gas di scarico (tipicamente un catalizzatore); quindi complessivamente il sistema 32 di scarico comprende due dispositivi 33 di trattamento dei gas di scarico gemelli e separati.

Lungo i condotti 41 di scarico è disposto un gruppo 42 turbina provvisto di due turbine 43 gemelle (meglio illustrate nella figura 17), ciascuna delle quali è accoppiata ad un corrispondente condotto 41 di scarico. Ovvero, ciascun condotto 41 di scarico attraversa una rispettiva turbina 43 e le due turbine 43 sono disposte tra loro affiancate per costituire il gruppo 42 turbina. In altre parole, è prevista una turbina 43 che è collegata lungo ciascun condotto 41 di scarico ed è disposta di fianco al blocco motore (costituito dal basamento 17 e dalla testata 21) del motore 5 a combustione interna.

I due condotti 41 di scarico terminano in un unico silenziatore 44 comune che riceve i gas di scarico da entrambi i condotti 41 di scarico. Secondo altre forme di attuazione non illustrate, sono previsti due silenziatori 44 gemelli e separati, ciascuno dei quali riceve i gas di scarico solo da un rispettivo condotto 41 di scarico.

Nella preferita forma di attuazione illustrata nelle figure allegate, il silenziatore 44 presenta un singolo tubo 45 finale dei gas di scarico che sfocia in una apertura 46 di uscita; secondo altre forme di attuazione non illustrate,

il silenziatore 44 presenta due o più tubi 45 finali, ciascuno dei quali sfocia in una corrispondente apertura 46 di uscita.

Secondo quanto illustrato nella figura 16, il gruppo 37 compressore (destinato a venire utilizzato nel motore 5 a combustione interna sovralimentato) comprende un unico albero 47 montato girevole attorno ad un asse 48 di rotazione. Nella forma di attuazione illustrata nelle figure allegate, l'albero 47 (quindi l'asse 48 di rotazione) è orientato trasversalmente; secondo una diversa forma di attuazione non illustrata, l'albero 47 (quindi l'asse 48 di rotazione) è orientato longitudinalmente oppure è inclinato (non parallelo) sia rispetto alla direzione trasversale, sia rispetto alla direzione longitudinale.

Il gruppo 37 compressore comprende due compressori 49 gemelli (identici), ciascuno dei quali è solidale all'albero 47 per ruotare assieme all'albero 47 ed è configurato per comprimere aria destinata a venire aspirata dal motore 5 a combustione interna sovralimentato; in particolare, ciascun compressore 49 riceve l'aria da un rispettivo condotto 34 di aspirazione (ovvero ciascun condotto 34 di aspirazione termina in un corrispondente compressore 49).

Il gruppo 37 compressore comprende un unico motore 50 elettrico comune che è solidale all'albero 47 per portare in rotazione l'albero 47 (e quindi per portare in rotazione

entrambi i compressori 49 montati sull'albero 47). Nella forma di attuazione illustrata nelle figure allegate, il motore 50 elettrico è disposto tra i due compressori 49 ed è perfettamente equidistante dai due compressori 49; secondo una diversa forma di attuazione non illustrata, il motore 50 elettrico è disposto da un lato rispetto ad entrambi i compressori 49 (ovvero è più vicino ad un compressore 49 ed è più lontano dall'altro compressore 49).

Come detto in precedenza, i due compressori 49 sono identici e sono di tipo a centrifugo. In particolare, ciascun compressore 49 comprende un ingresso 51 assiale disposto dal lato opposto dell'albero 47 e collegato ad un rispettivo condotto 34 di aspirazione ed una uscita 52 radiale. Secondo una preferita forma di attuazione, il gruppo 37 compressore comprende un condotto 53 di raccordo (illustrato nelle figure 9-12) che è collegato ad entrambe le uscite 52 dei due compressori 49 per ricevere ed unire l'aria compressa da entrambi i compressori 49; il condotto 53 di raccordo termina nel condotto 38 di aspirazione, ovvero il condotto 38 di aspirazione inizia dal condotto 53 di raccordo per ricevere ed unire l'aria compressa da entrambi i compressori 49.

Nella forma di attuazione illustrata nelle figure allegate, il condotto 53 di raccordo è orientato trasversalmente; secondo una diversa forma di attuazione non illustrata, il condotto 53 di raccordo è orientato

longitudinalmente oppure è inclinato (non parallelo) sia rispetto alla direzione trasversale, sia rispetto alla direzione trasversale.

Nella forma di attuazione illustrata nelle figure allegate, il condotto 53 di raccordo è orientato parallelamente all'albero 47 (quindi all'asse 48 di rotazione); secondo una diversa forma di attuazione non illustrata, il condotto 53 di raccordo non è orientato parallelamente all'albero 47 quindi all'asse 48 di rotazione).

Secondo quanto illustrato nella figura 17, il gruppo 42 turbina comprende due turbine 43 gemelle (identiche) che azionano insieme uno stesso generatore 54 elettrico. In particolare, le due turbine 43 sono disposte fianco a fianco e presentano due rispettivi assi 55 di rotazione tra loro paralleli e distanziati. Il gruppo 42 turbina comprende un dispositivo 56 di trasmissione che collega entrambe le turbine 43 allo stesso generatore 54 elettrico. Il dispositivo 56 di trasmissione comprende due ruote dentate, ciascuna delle quali è solidale all'albero di una corrispondente turbina 43 per ricevere il moto rotativo dalla turbina 43 stessa, ed un elemento di collegamento (una cinghia dentata, una catena, una cascata di ingranaggi) che collega tra loro le due ruote dentate in modo tale da fare ruotare insieme ed alla stessa velocità di rotazione entrambe

le ruote dentate. Secondo una possibile forma di attuazione, una ruota dentata delle due ruote dentate del dispositivo 56 di trasmissione è direttamente vincolata ad un albero del generatore 54 elettrico in modo tale che il generatore 54 elettrico ruoti alla stessa velocità di rotazione delle due turbine 43; in alternativa, una ruota dentata delle due ruote dentate del dispositivo 56 di trasmissione è collegata all'albero del generatore 54 elettrico mediante l'interposizione di un riduttore di velocità (tipicamente ad ingranaggi) in tale che il generatore 54 elettrico ruoti ad una velocità di rotazione inferiore alla velocità di rotazione delle due turbine 43.

Secondo una preferita forma di attuazione illustrata nelle figure allegate, il generatore 54 elettrico è coassiale ad una turbina 43; ovvero una turbina 43 ed il generatore 54 elettrico ruotano attorno allo stesso primo asse 55 di rotazione mentre l'altra turbina 43 ruota attorno ad un secondo asse 55 di rotazione parallelo al, e distanziato dal, primo asse 55 di rotazione.

Le due turbine 43 sono identiche e sono di tipo a centrifugo. In particolare, ciascuna turbina 43 comprende un ingresso 57 radiale collegato ad un lato di rispettivo condotto 41 di scarico ed una uscita 52 assiale disposta dal lato opposto del dispositivo 56 di trasmissione e collegato ad un altro lato (che sfocia nel silenziatore 44) del

rispettivo condotto 41 di scarico.

Secondo una preferita forma di attuazione meglio illustrata nelle figure 11 e 12, il silenziatore 41 è disposto di fianco ad un blocco motore (costituito dal basamento 17 e dalla testata 21) del motore 5 a combustione interna (dal lato delle valvole 25 di scarico). L'apertura 46 di uscita del silenziatore 41 è ricavata attraverso un fianco dell'automobile 1 (come illustrato nella figura 1) oppure, secondo una alternativa forma di attuazione, attraverso il fondo 14 dell'automobile 1 (come illustrato nella figura 3).

In altre parole, l'apertura 46 di uscita del silenziatore 44 è disposta in modo asimmetrico in corrispondenza di un solo lato dell'automobile 1 e si trova tra una ruota 4 posteriore ed una portiera 13. Secondo una preferita forma di attuazione, l'apertura 46 di uscita del silenziatore 44 è disposta sul lato in cui si trova la postazione 16 di guida; in questo modo il guidatore seduto nella postazione 16 di guida è vicino alla apertura 46 di uscita del silenziatore 44 e quindi è nella posizione migliore per avvertire in modo ottimale il rumore diffuso attraverso l'apertura 46 di uscita del silenziatore 44.

Nella forma di attuazione illustrata nella figura 1, l'apertura 46 di uscita del silenziatore 44 è ricavata attraverso una fiancata della carrozzeria 12, mentre nella

alternativa forma di attuazione illustrata nella figura 3, l'apertura 46 di uscita del silenziatore 44 è ricavata attraverso il fondo 14.

Nella forma di attuazione illustrata nelle figure allegate, il silenziatore 44 comprende una unica apertura 46 di uscita; secondo altre forme di attuazione non illustrate, il silenziatore 44 comprende più apertura 46 di uscita che possono essere più o meno affiancate (eventualmente è anche possibile che una apertura 46 di uscita del silenziatore 44 è ricavata attraverso una fiancata della carrozzeria 12 mentre l'altra apertura 46 di uscita del silenziatore 44 è ricavata attraverso il fondo 14).

Secondo una preferita forma di attuazione meglio illustrata nelle figure 11 e 12, il silenziatore 44 è disposto su un lato dell'automobile 1 di fianco ad un blocco motore (costituito dal basamento 17 e dalla testata 21) del motore 5 a combustione interna e davanti ad una ruota 4 posteriore motrice.

Secondo una preferita forma di attuazione meglio illustrata nelle figure 11 e 12, il gruppo 42 turbina è disposto di fianco ad un blocco motore (costituito dal basamento 17 e dalla testata 21) del motore 5 a combustione interna (dal lato delle valvole 25 di scarico). In particolare, il gruppo 42 turbina è disposto tra il motore 5 a combustione interna (ovvero tra il blocco motore

costituito dal basamento 17 e dalla testata 21) ed il silenziatore 44; in questo modo, i condotti 41 di scarico sono particolarmente corti e relativamente poco tortuosi.

Nella forma di attuazione illustrata nelle figure 9-12, il gruppo 37 compressore (comprendente i due compressori 49 gemelli) è collegato tra i due condotti 34 e 38 di aspirazione, è disposto dietro al blocco motore (costituito dal basamento 17 e dalla testata 21) del motore 5 a combustione interna, è disposto più in alto del blocco motore del motore 5 a combustione interna, ed è azionato dal motore 50 elettrico.

Secondo quanto meglio illustrato nelle figure 9-12, il gruppo 37 compressore (comprendente i due compressori 49 gemelli) è disposto posteriormente dietro all'intercooler 39 (ovvero i due compressori 49 del gruppo 37 compressore sono disposti posteriormente dietro all'intercooler 39). L'intercooler 39 è orientato orizzontalmente ed è disposto dietro (posteriormente) al blocco motore (costituito dal basamento 17 e dalla testata 21) del motore 5 a combustione interna; in particolare, l'intercooler 39 è disposto più in alto del blocco motore del motore 5 a combustione interna e si trova dietro al blocco motore del motore 5 a combustione interna. Invece, l'intercooler 40 (collegato in serie all'intercooler 39 lungo il condotto 38 di aspirazione) è disposto su un lato dell'automobile 1 di fianco al blocco

motore (costituito dal basamento 17 e dalla testata 21) del motore 5 a combustione interna e davanti ad una ruota 4 posteriore motrice. In particolare, l'intercooler 40 è disposto su un lato dell'automobile 1 opposto al silenziatore 44; ovvero l'intercooler 40 ed il silenziatore 44 sono disposti sui lati opposti dell'automobile 1 separati tra loro dal blocco motore (costituito dal basamento 17 e dalla testata 21) del motore 5 a combustione interna. In altre parole, l'intercooler 40 ed il silenziatore 44 sono disposti sui lati opposti del blocco motore del motore 5 a combustione interna.

Secondo quanto illustrato nella figura 28, il motore 5 a combustione interna comprende un circuito 59 di lubrificazione a carter secco che fa circolare un olio lubrificante in tutte le parti in movimento del motore 5 a combustione interna. Il circuito 59 di lubrificazione comprende una pompa 60 di lubrificazione di mandata configurata per fare circolare l'olio lubrificante; ovvero, la pompa 60 di lubrificazione di mandata preleva l'olio lubrificante da un serbatoio dell'olio per inviare l'olio lubrificante dentro al blocco motore (costituito dal basamento 17 e dalla testata 21). Il circuito 59 di lubrificazione comprende due pompe 61 di lubrificazione di recupero configurate per fare circolare l'olio lubrificante; ovvero, ciascuna pompa 61 di recupero preleva l'olio dal

blocco motore (costituito dal basamento 17 e dalla testata 21) ed in particolare dalla parte più bassa del blocco motore e quindi dalla testata 21 per inviare l'olio lubrificante nel serbatoio (che è disposto più in alto della testata 21).

Secondo una preferita forma di attuazione, le due pompe 61 di lubrificazione di recupero sono disposte su lati opposti della testata 21, in modo tale da pescare l'olio lubrificazione in aree opposte della testata 21.

Secondo quanto illustrato nella figura 28, il motore 5 a combustione interna comprende un circuito 62 di raffreddamento che fa circolare un liquido di raffreddamento (ad esempio una miscela di acqua e glicole) nel blocco motore (costituito dal basamento 17 e dalla testata 21) del motore 5 a combustione interna. Il circuito 62 di raffreddamento comprende una pompa 63 di raffreddamento configurata per fare circolare il liquido di raffreddamento.

Secondo quanto illustrato nelle figure 27 e 28, l'albero 23 a camme fuoriesce assialmente dalla testata 21 su entrambi i lati: una pompa 61 di lubrificazione è disposta coassiale all'albero 23 a camme ed è direttamente collegata all'albero 23 a camme per venire portata in rotazione dall'albero 23 a camme stesso ed analogamente la pompa 63 di raffreddamento è disposta coassiale all'albero 23 a camme dal lato opposto della pompa 61 di lubrificazione ed è direttamente collegata all'albero 23 a camme per venire portata in rotazione

dall'albero 23 a camme stesso.

Secondo quanto illustrato nelle figure 27 e 28, l'albero 26 a camme fuoriesce assialmente dalla testata 21 su entrambi i lati: l'altra pompa 61 di lubrificazione (diversa dalla pompa 61 di lubrificazione collegata all'albero 23 a camme) è disposta coassiale all'albero 26 a camme ed è direttamente collegata all'albero 26 a camme per venire portata in rotazione dall'albero 26 a camme stesso ed analogamente la pompa 60 di lubrificazione è disposta coassiale all'albero 26 a camme dal lato opposto della pompa 61 di lubrificazione ed è direttamente collegata all'albero 26 a camme per venire portata in rotazione dall'albero 26 a camme stesso.

In questo modo, tutte e quattro le pompe 60, 61 e 63 sono coassiali ai rispettivi alberi 23 e 26 a camme e vengono portate in rotazione direttamente dai rispettivi alberi 23 e 26 a camme.

Secondo altre forme di attuazione non illustrate, il numero di pompe 60, 61 e 63 è diverso (minore) in quanto, ad esempio, potrebbe essere prevista solo una pompa 61 di lubrificazione di mandata; in questo caso (almeno) un albero 23 o 26 a camme fuoriesce assialmente dalla testata 21 solo su un lato.

Secondo altre forme di attuazione non illustrate, la disposizione delle pompe 60, 61 e 63 potrebbe essere diversa, ovvero potrebbero variare: ad esempio la pompa 63 di

raffreddamento potrebbe essere collegata all'albero 26 a camme oppure la pompa 60 di lubrificazione potrebbe essere collegata all'albero 23 a camme.

Secondo quanto illustrato nella figura 15, il cambio 7 è direttamente collegato all'albero 20 motore del motore 5 a combustione interna, è allineato al motore 5 a combustione interna, ed è disposto dietro al motore 5 a combustione interna. In particolare, il cambio 7 è verticalmente allineato con una parte superiore del blocco motore del motore 5 a combustione interna; ovvero il cambio 7 è verticalmente allineato con la parte superiore del basamento 17.

Il cambio 7 è a doppia frizione ed è interposto tra l'albero 20 motore del motore 5 a combustione interna e le ruote 4 posteriori motrici. Il cambio 7 comprende un cestello 64 che viene portato in rotazione dall'albero 20 motore e due frizioni 65 contenute una di fianco all'altra nel cestello 64 per prendere il moto dal cestello 64. Inoltre, il cambio 7 comprende due alberi 66 primari che sono tra loro coassiali, sono inseriti uno dentro l'altro, e sono ciascuno collegato ad una corrispondente frizione 65 per ricevere il moto dalla corrispondente frizione 65. Ciascuna frizione 65 comprende dei dischi conduttori che sono solidali al cestello 64 (quindi ruotano sempre insieme all'albero 20 motore a cui il cestello 64 è vincolato) e dei dischi

condotti che sono intercalati ai dischi conduttori e sono solidali ai corrispondenti alberi 66 primari (quindi ruotano sempre insieme ai corrispondenti alberi 66 primari).

Il cestello 64 del cambio 7 a doppia frizione 65 è disposto dal lato opposto del motore 5 a combustione interna (ovvero dell'albero 20 motore) rispetto ai due alberi 66 primari; inoltre, il cambio 7 a doppia frizione 65 comprende un albero 67 di trasmissione che collega l'albero 20 motore al cestello 64, è coassiale ai due alberi 66 primari, ed è inserito dentro ai due alberi 66 primari. In altre parole, l'albero 67 di trasmissione termina in corrispondenza di una parete di estremità del cestello 64 ed è vincolato alla parete di estremità del cestello 64. In particolare, un primo albero 66 primario è disposto all'esterno, l'albero 67 di trasmissione è disposto all'interno, e l'altro (secondo) albero 66 primario è disposto tra l'albero 67 di trasmissione ed il primo albero 66 primario. In altre parole, dall'interno verso l'esterno si trovano l'albero 67 di trasmissione (che è al centro) ed in successione i due alberi 66 primari (che sono inseriti uno dentro l'altro e circondano entrambi l'albero 67 di trasmissione).

Secondo una preferita forma di attuazione illustrata nelle figure allegate, gli alberi 66 primari e l'albero 67 di trasmissione del cambio 7 sono coassiali all'albero 20 motore del motore 5 a combustione interna; ovvero il motore

5 a combustione interna è allineato con il cambio 7.

Il cambio 7 a doppia frizione 65 comprende un singolo albero 68 secondario collegato al differenziale 8 che trasmette il moto alle ruote 4 posteriori motrici; secondo una alternativa ed equivalente forma di attuazione, il cambio 7 a doppia frizione comprende due alberi 68 secondari entrambi collegati al differenziale 8. Dal differenziale 8 partono una coppia di semiassi 69, ciascuno dei quali è solidale ad una ruota 4 posteriore motrice.

Il cambio 7 presenta sette marce avanti indicate con numeri romani (prima marcia I, seconda marcia II, terza marcia III, quarta marcia IV, quinta marcia V, sesta marcia VI e settima marcia VII) ed una retromarcia (indicata con la lettera R). Ciascun albero 66 primario e l'albero 68 secondario sono tra loro meccanicamente accoppiati mediante una pluralità di ingranaggi, ciascuno dei quali definisce una rispettiva marcia e comprende una ruota 70 dentata primaria montata sull'albero 66 primario ed una ruota 71 dentata secondaria montata sull'albero 68 secondario. Per permettere il corretto funzionamento del cambio 7, tutte le marce dispari (prima marcia I, terza marcia III, quinta marcia V, settima marcia VII) sono accoppiate ad uno stesso albero 66 primario, mentre tutte le marce pari (seconda marcia II, quarta marcia IV, e sesta marcia VI) sono accoppiate all'altro albero 66 primario.

Ciascuna ruota 70 dentata primaria è calettata ad un rispettivo albero 66 primario per ruotare sempre in modo solidale con l'albero 66 primario stesso ed ingrana in modo permanente con la rispettiva ruota 71 dentata secondaria; invece, ciascuna ruota 71 dentata secondaria è montata folle sull'albero 68 secondario. Inoltre, il cambio 7 comprende quattro sincronizzatori 72 doppi, ciascuno dei quali è montato coassiale all'albero 68 secondario, è disposto tra due ruote 19 dentate secondarie, ed è atto a venire attuato per innestare alternativamente le due rispettive ruote 19 dentate secondarie all'albero 68 secondario (cioè per rendere alternativamente le due rispettive ruote 19 dentate secondarie angolarmente solidali all'albero 68 secondario). In altre parole, ciascun sincronizzatore 72 può venire spostato in un verso per innestare una ruota 71 dentata secondaria all'albero 68 secondario, oppure può venire spostato nell'altro verso per innestare l'altra ruota 71 dentata secondaria all'albero 68 secondario.

Secondo quanto illustrato nelle figure 13 e 14, l'automobile 1 comprende un corpo 73 di contenimento che contiene al proprio interno (anche) il cambio 7 a doppia frizione e presenta una forma che rastremata verso il posteriore in modo tale che l'altezza del corpo 73 di contenimento si riduca progressivamente dall'anteriore al posteriore. Ovvero una parete anteriore del corpo 73 di

contenimento è più sviluppata in altezza di una parete posteriore del corpo 73 di contenimento. In particolare, il corpo 73 di contenimento presenta inferiormente una parete 74 di fondo che è inclinata rispetto all'orizzontale a causa della forma rastremata del corpo 73 di contenimento.

Il differenziale 8 (che riceve il moto dall'albero 68 secondario del cambio 7 e trasmette il moto alle due ruote 4 posteriori motrici mediante i due rispettivi semiassi 69) è disposto dentro al corpo 73 di contenimento in posizione anteriore e sotto al cambio 7. I due semiassi 69 escono lateralmente dal corpo 73 di contenimento.

Da quanto sopra esposto, possiamo riassumere che il cambio 7 è direttamente collegato all'albero 20 motore del motore 5 a combustione interna, è allineato al motore 5 a combustione interna (ovvero gli alberi 66 primari e l'albero 67 di trasmissione del cambio 7 sono coassiali all'albero 20 motore del motore 5 a combustione interna), ed è disposto dietro al motore 5 a combustione interna; inoltre, l'intercooler 39 è disposto orizzontalmente sopra al cambio 7 (ovvero sopra al corpo 37 di contenimento in cui si trova il cambio 7).

Secondo quanto illustrato nelle figure 3, 7 e 8, l'automobile 1 comprende un estrattore 75 aerodinamico posteriore che è affacciato al fondo 14 stradale, inizia in corrispondenza di una parete posteriore del blocco motore

(costituito dal basamento 17 e dalla testata 21) del motore 5 a combustione interna ed è disposto al di sotto del cambio 7 (ovvero al di sotto del corpo 73 di contenimento in cui si trova il cambio 7).

Secondo una preferita forma di attuazione, la parete 74 di fondo del corpo 73 di contenimento (dentro cui si trova il cambio 7) presenta la stessa inclinazione dell'estrattore 75 aerodinamico posteriore; ovvero la parete 74 di fondo del corpo 73 di contenimento riproduce la forma dell'estrattore 75 aerodinamico posteriore presentandone la stessa inclinazione. In questo modo, l'estrattore 75 aerodinamico posteriore sfrutta tutto lo spazio a disposizione sotto al cambio 7 (ovvero al di sotto del corpo 73 di contenimento in cui si trova il cambio 7).

Secondo quanto illustrato nella figura 6, l'automobile 1 comprende un telaio 76 (parzialmente illustrato nella figura 6). La parte posteriore del telaio 76 comprende delle barre 77 laterali che sono disposte in corrispondenza dei serbatoi 15 sferici per proteggere i serbatoi 15 sferici dagli urti laterali; le barre 77 laterali realizzano dei tetraedri per presentare una maggiore resistenza agli urti.

Secondo quanto illustrato nella figura 6, all'interno del telaio 76 è ricavato un vano 78 motore in cui è disposto il motore 5 a combustione interna. Secondo quanto illustrato nella figura 3, il fondo 14 dell'automobile 1 comprende una

apertura 79 che è disposta in corrispondenza del vano 78 motore ed un pannello 80 smontabile che è fissato in modo rimovibile e chiude l'apertura 79. L'apertura 79 presenta una dimensione analoga ad una dimensione del vano 78 motore; ovvero la dimensione della apertura 79 è all'incirca (per quanto possibile) uguale alla dimensione del vano 78 motore in modo tale che attraverso l'apertura 79 ci possa essere un accesso completo al vano 78 motore.

Secondo una preferita forma di attuazione, il pannello 80 smontabile è almeno parzialmente trasparente; in particolare il pannello 80 smontabile presenta centralmente una finestra 81 trasparente (ad esempio in vetro). La funzione della finestra 81 trasparente è essenzialmente tecnica in quanto permette di ispezionare visivamente il motore 5 a combustione interna senza dovere rimuovere il pannello 80 smontabile.

Secondo una preferita forma di attuazione, la carrozzeria 12 non presenta alcun cofano apribile (disposto sopra al vano 78 motore) che permette l'accesso al vano 78 motore; ovvero l'accesso al vano 78 motore avviene solo dal basso attraverso l'apertura 79 in quanto la parte superiore del vano 78 motore è permanentemente chiusa da pannelli fissi e non amovibili della carrozzeria 12.

Secondo una preferita forma di attuazione, il pannello 80 smontabile è direttamente fissato al telaio 76 mediante

una pluralità di viti 82 (preferibilmente viti 82 a quarto di giro).

L'estrattore 75 aerodinamico posteriore è affacciato al fondo 14 stradale, è disposto posteriormente al pannello 80 smontabile, e confina con il pannello 80 smontabile. Ovvero l'estrattore 75 aerodinamico posteriore inizia dove finisce il pannello 80 smontabile. Anche l'estrattore 75 aerodinamico è smontabile per permettere un più semplice accesso al corpo 73 di contenimento del cambio 7.

Nella forma di attuazione illustrata nelle figure 9-12, è previsto il gruppo 42 turbina che genera energia elettrica mediante il generatore 54 elettrico ed il gruppo 37 compressore aziona i due compressori 49 mediante il motore 50 elettrico che utilizza (almeno in parte) l'energia elettrica generata dal generatore 54 elettrico del gruppo 42 turbina.

Nella forma di attuazione illustrata nelle figure 18-21, non è previsto il gruppo 42 turbina ed il gruppo 37 compressore è privo del motore 50 elettrico in quanto i due compressori 49 vengono azionati dal cambio 7 prelevando il moto dal cestello 64 delle frizioni 65 del cambio 7 (come verrà meglio spiegato in seguito). In altre parole, i due compressori 49 vengono azionati dall'albero 67 di trasmissione del cambio 7 (che porta direttamente in rotazione il cestello 64 delle frizioni 65 ed è direttamente

collegato all'albero 20 motore). Questa forma di attuazione è energeticamente un po' meno efficiente (non recuperando parte dell'energia dei gas di scarico attraverso il gruppo 42 turbina) ma è più leggera, più compatta e più semplice eliminando del tutto la parte elettrica (infatti non sono presenti né il generatore 54 elettrico del gruppo 42 turbina, né il motore 50 elettrico del gruppo 37 compressore).

Secondo quanto illustrato nelle figure 22-26, è presente un sistema 83 di attuazione che collega il cestello 64 del cambio 7 al gruppo 37 compressore (ovvero ai due compressori 49 del gruppo 37 compressore) in modo da prendere il moto dal cestello 64 del cambio 7 per portare in rotazione i due compressori 49 del gruppo 37 compressore. A titolo di esempio, il sistema 83 di attuazione aumenta la velocità di rotazione in modo tale che i due compressori 49 del gruppo 37 compressore ruotino sempre più veloci del cestello 64 del cambio 7; ad esempio i due compressori 49 del gruppo 37 compressore potrebbero ruotare 7-8 volte più veloci del cestello 64 del cambio 7.

Secondo quanto illustrato nella figura 15, il sistema 83 di attuazione è collegato ad una parete di estremità del cestello 64 del cambio 7 dal lato opposto dell'albero 67 di trasmissione; ovvero il cestello 64 del cambio 7 presenta una parete di estremità che da un lato è collegata all'albero

67 di trasmissione e dal lato opposto è collegata al sistema 83 di attuazione.

Secondo una possibile forma di attuazione schematicamente illustrata nella figura 24, il sistema 83 di attuazione comprende un dispositivo 84 variatore che è interposto tra il cestello 64 del cambio 7 ed i compressori 49 e presenta un rapporto di trasmissione variabile. Preferibilmente, il dispositivo 84 variatore presenta una attivazione centrifuga in modo da modificare autonomamente il rapporto di trasmissione in funzione della velocità di rotazione del cestello 64 del cambio 7; in particolare, il dispositivo 84 variatore è configurato per diminuire il rapporto di trasmissione all'aumentare della velocità di rotazione del cestello 64 del cambio 7. Ovvero quando la velocità di rotazione del cestello 64 del cambio 7 è più bassa, il rapporto di trasmissione è più grande e quindi (a parità di velocità di rotazione del cestello 64) i compressori 49 girano più forte, mentre quando la velocità di rotazione del cestello 64 del cambio 7 è più alta, il rapporto di trasmissione è più piccolo e quindi (a parità di velocità di rotazione del cestello 64) i compressori 49 girano più piano; in questo modo, i compressori 49 riescono a generare una compressione efficace anche quando il cestello 64 del cambio ruota lentamente senza "andare fuori giri" quando il cestello 64 del cambio ruota velocemente.

Secondo una preferita forma di attuazione, il dispositivo 84 variatore presenta solo due diversi rapporti di trasmissione; a titolo di esempio, i due rapporti di trasmissione ottenibili mediante il dispositivo 84 variatore potrebbero differire uno dall'altro del 30-40%.

Secondo una preferita forma di attuazione, il dispositivo 84 variatore comprende una presa diretta innestata da una frizione centrifuga ed un rotismo epicicloidale che realizza un rapporto di trasmissione inferiore dalla presa diretta: la frizione centrifuga viene azionata dalla forza centrifuga che comprime i dischi della frizione innestando la presa diretta quando la velocità di rotazione del cestello 64 del cambio 7 supera un valore di soglia (quindi determinano una riduzione del rapporto di trasmissione quando la velocità di rotazione del cestello 64 del cambio 7 supera il valore di soglia). Secondo una preferita forma di attuazione, un rapporto di trasmissione del dispositivo 84 variatore potrebbe corrispondere ad una presa diretta (ovvero un rapporto di trasmissione 1:1) mentre l'altro rapporto di trasmissione potrebbe essere compreso tra 1:1,3 e 1 1:1,4.

Secondo una preferita forma di attuazione, il dispositivo 84 variatore è collegato al cestello 64 del cambio 7 dal lato opposto degli alberi 66 primari e dell'albero 67 di trasmissione.

Nella forma di attuazione illustrata nelle figure 22-26, i due compressori 49 sono disposti tra loro paralleli e distanziati in modo da ruotare attorno a due assi 85 di rotazione che sono tra loro paralleli e distanziati e sono paralleli ad un asse 86 di rotazione del cestello 64 del cambio 7 (che è coassiale agli alberi 66 primari, all'albero 67 di trasmissione, ed all'albero 20 motore). In particolare, l'asse 86 di rotazione del cestello 64 del cambio 7 è disposto tra gli assi 85 di rotazione dei due compressori 49; ovvero i due compressori 49 sono disposti ai due lati opposti dell'asse 86 di rotazione del cestello 64 del cambio 7.

Secondo una preferita forma di attuazione illustrata nella figura 26, il sistema 83 di attuazione comprende un albero 87 intermedio che riceve il moto dal cestello 64 del cambio 7 e ruota attorno ad un asse 88 di rotazione che è parallelo e distanziato dall'asse 86 di rotazione del cestello 64 del cambio 7. In particolare, tra il cestello 64 del cambio 7 e l'albero 87 intermedio è interposto il dispositivo 84 variatore. Il sistema 83 di attuazione comprende una ruota 89 dentata centrale che riceve il moto dall'albero 87 intermedio (ovvero è vincolata all'albero 87 intermedio) e due ruote 90 dentate laterali che sono disposte ai due lati della ruota 89 dentata centrale, ingranano con la ruota 89 dentata centrale e trasmettono ciascuna il moto

verso un corrispondente compressore 49 (ovvero ciascuna ruota 90 dentata laterale è vincolata ad un albero di un corrispondente compressore 49). Tra ciascuna ruota 90 dentata laterale ed il corrispondente compressore 49 è interposta una trasmissione 91 che aumenta la velocità di rotazione, in modo tale che il compressore 49 possa ruotare più velocemente della ruota 90 dentata laterale.

Complessivamente, i compressori 49 ruotano molto più veloci dell'albero 20 motore (ovvero del cestello 64 del cambio 7): a spanno i compressori 49 ruotano attorno a dieci volte più veloci dell'albero 20 motore (ovvero i compressori 49 possono raggiungere 100.000 giri/min mentre l'albero 20 motore può raggiungere 10.000 giri/min).

Secondo quanto illustrato nelle figure 22 e 25, ciascun compressore 49 comprende un ingresso 51 assiale disposto dal lato opposto del sistema 83 di attuazione ed una uscita 52 radiale. Come descritto in precedenza, è previsto il condotto 53 di raccordo (non illustrato nelle figure 22-25) che è collegato ad entrambe le uscite 52 dei due compressori 49 per ricevere ed unire l'aria compressa da entrambi i compressori 49.

Nella forma di attuazione illustrata nelle figure 9-12, sono previsti due condotti 41 di scarico che si originano dai cilindri 18 e terminano nel silenziatore 44 e sono completamente separati ed indipendenti dai cilindri 18 al

silenziatore 44. Invece, nella forma di attuazione illustrata nelle figure 18-21, è previsto un condotto 92 di scarico, in cui confluiscono entrambi i condotti 41 di scarico e termina nel silenziatore 44; ovvero i condotti 41 di scarico si uniscono tra loro a monte del silenziatore 44 confluendo insieme nel condotto 92 di scarico che si innesta nel silenziatore 44. In altre parole, il sistema 32 di scarico comprende un unico condotto 92 di scarico che riceve i gas di scarico da entrambi i condotti 41 di scarico; ovvero i due condotti 41 di scarico si uniscono per convergere verso l'unico condotto 92 di scarico. Il condotto 92 di scarico inizia nella confluenza dei due condotti 41 di scarico e termina nel silenziatore 44.

Nella forma di attuazione illustrata nelle figure indicate, il gruppo 37 compressore comprende due compressori 49 gemelli; secondo una diversa forma di attuazione non illustrata, il gruppo 37 compressore comprende un unico compressore 49.

Nella forma di attuazione illustrata nelle figure indicate, il gruppo 42 turbina (quando presente) comprende due turbine 43 gemelle; secondo una diversa forma di attuazione non illustrata, il gruppo 42 turbina (quando presente) comprende una unica turbina 43.

Le forme di attuazione qui descritte si possono combinare tra loro senza uscire dall'ambito di protezione

della presente invenzione.

L'automobile 1 sopra descritta presenta numerosi vantaggi.

In primo luogo, l'automobile 1 sopra descritta permette di coniugare nello stesso momento una grande capacità di immagazzinare idrogeno (potendo quindi offrire una autonomia soddisfacente) con delle prestazioni dinamiche molto elevate grazie ad un passo, un peso complessivo, ed una distribuzione dei pesi ottimali. Questi risultati vengono ottenuti grazie alla particolare conformazione e disposizione del motore 5 a combustione interna e del sistema 6 di trasmissione che permettono di creare un elevato spazio libero per alloggiare i serbatoi 9 e 10 di idrogeno senza penalizzare le prestazioni dinamiche dell'automobile 1.

L'automobile 1 sopra descritta permette di realizzare uno scivolo (estrattore) aerodinamico posteriore di dimensioni estremamente elevate permettendo così la generazione di un carico aerodinamico molto elevato senza alcuna penalizzazione della resistenza aerodinamica di avanzamento.

Nell'automobile 1 sopra descritta, è possibile avvertire dentro all'abitacolo 15 (particolarmente nella postazione 16 di guida dove è seduto il guidatore) un rumore di scarico che presenta sia una intensità sufficientemente elevata, sia una ottima qualità sonora; questo risultato

viene ottenuto grazie al fatto che l'apertura di uscita si trova molto vicina all'abitacolo 15 e dalla parte della postazione 16 di guida, in quanto questa soluzione permette sia di "concentrare" l'intensità sonora in prossimità dell'abitacolo 15, sia di avere un rumore di scarico molto naturale (ovvero non creato o comunque modificato in modo artificiale). Ovvero, il rumore di scarico non viene artificialmente "sparato" verso l'abitacolo 15 attraverso canali di trasmissione non naturali, ma, al contrario, il rumore di scarico raggiunge l'abitacolo 15 solo passando attraverso il sistema di scarico, ovvero seguendo la via di uscita naturale del rumore di scarico.

Nell'automobile 1 sopra descritta, anche grazie alla particolare conformazione del cambio 7 a doppia frizione in cui il cestello 64 è disposto dal lato opposto del motore a combustione interna, è possibile ottenere una collocazione di tutti gli elementi del sistema di motopropulsione particolarmente favorevole (ovvero compatta pur essendo molto funzionale) per ridurre al minimo la lunghezza del passo (ovvero la distanza tra l'assale anteriore e l'assale posteriore).

Nell'automobile 1 sopra descritta, anche grazie alla particolare conformazione del gruppo 37 compressore in cui i due compressori 49 gemelli sono disposti coassiali ai lati opposti del motore 50 elettrico, è possibile ottenere una

collocazione di tutti gli elementi del sistema di motopropulsione particolarmente favorevole (ovvero compatta pur essendo molto funzionale); nello stesso tempo la presenza di due compressori 49 gemelli permette di comprimere portate di aria particolarmente elevate.

Nell'automobile 1 sopra descritta, anche grazie alla particolare conformazione del gruppo 42 turbina in cui le due turbine 42 gemelle sono disposte fianco a fianco per azionare uno stesso generatore 54 elettrico comune, è possibile ottenere una collocazione di tutti gli elementi del sistema di motopropulsione particolarmente favorevole (ovvero compatta pur essendo molto funzionale) ; nello stesso tempo la presenza di due turbine 42 gemelle permette di recuperare una elevata quantità di energia dal gas di scarico.

Nell'automobile 1 sopra descritta (in particolare nella forma di attuazione illustrata nelle figure 18-26), la geometria dei condotti 34 e 38 di aspirazione è ottimale sia per ingombro, sia per perdite di carico pur senza dovere ricorrere ad una attuazione elettrica del gruppo 37 compressore; questo risultato viene ottenuto prelevando il moto necessario a portare in rotazione i due compressori 49 del gruppo 37 compressore direttamente dal cestello 64 del cambio 7 a doppia frizione che si trova in posizione molto favorevole per il posizionamento del gruppo 37 compressore.

Nell'automobile 1 sopra descritta, la particolare conformazione ed il particolare posizionamento dei due intercooler 39 e 40 permettono di massimizzare l'efficacia e l'efficienza del raffreddamento dell'aria compressa senza richiedere vincoli troppo gravosi sulla collocazione di tutti gli altri componenti del motore 5 a combustione interna.

Nell'automobile 1 sopra descritta, l'estrattore 75 aerodinamico presenta una dimensione molto elevata (quindi permette di generare un elevato carico aerodinamico a fronte di un modesto incremento della resistenza aerodinamica all'avanzamento) anche se il motore 5 a combustione interna è collocato in posizione centrale/posteriore (avendo quindi una distribuzione ottimale delle masse tra assale anteriore ed assale posteriore) e, allo stesso tempo, il passo è relativamente corto (ovvero l'automobile 1 presenta un comportamento dinamico estremamente performante). Questo risultato viene ottenuto collocando il motore 5 a combustione interna con l'albero 20 motore disposto in alto: in questo modo anche il cambio 7 può venire disposto più in alto liberando di conseguenza nella parte bassa della zona posteriore dell'automobile lo spazio necessario ad alloggiare l'estrattore 75 aerodinamico avente una dimensione molto elevata.

Nell'automobile 1 sopra descritta, è ottima e completa

l'accessibilità a tutte le zone del motore 5 a combustione interna; questo risultato viene ottenuto grazie alla accessibilità dal basso che, una volta sollevata l'automobile 1, permette sempre ad un addetto di disporsi esattamente sotto al componente su cui intervenire. Ovvero l'accessibilità dal basso al motore 5 a combustione interna rende agevole e semplice la manutenzione, poiché gli addetti non sono limitati dalla sagoma della automobile 1 ma possono muoversi agevolmente in tutte le zone del motore 5 a combustione interna essendo l'automobile 1 sollevata.

Nell'automobile 1 sopra descritta, il fatto che il pannello rimovibile sia almeno parzialmente trasparente costituisce, oltre che un indubbio vantaggio tecnico come spiegato in precedenza, una innovazione estetica e rende il pannello rimovibile anche un elemento estetico; è importante osservare che grazie all'estrattore 75 aerodinamico di grandi dimensioni è relativamente agevole vedere attraverso la parte trasparente del pannello rimovibile almeno parte del motore 5 a combustione interna senza doversi chinare in modo eccessivo.

Nell'automobile 1 sopra descritta, la carrozzeria 12 risulta particolarmente rigida e resistente grazie alla completa assenza di una apertura per l'accesso al vano 78 motore (e normalmente chiusa da un cofano). In questo modo, a parità di rigidezza, è possibile ridurre la massa

complessiva della carrozzeria 12. Inoltre, l'assenza di una apertura per l'accesso al vano 78 motore rende anche la carrozzeria 12 completamente continua (ovvero senza interruzioni) riducendo quindi il coefficiente di penetrazione aerodinamica. La possibilità di eliminare attraverso la carrozzeria 12 una apertura per l'accesso al vano 78 motore è data dal fatto che il motore 5 a combustione interna non necessita di alcuna manutenzione nella parte superiore (costituita dal basamento 17) e conseguentemente non è più necessario accedere dall'alto al vano 78 motore. Infatti, tutti i componenti principali del motore 5 combustione interna si trovano nella parte inferiore del vano 78 motore e sono facilmente accessibile dal fondo 14 attraverso l'apertura 79 chiusa dal pannello 80 smontabile.

Nell'automobile 1 sopra descritta, le pompe 60 e 61 di lubrificazione e la pompa 63 di raffreddamento presentano una collocazione ottimale che permette di minimizzare il numero di componenti necessari a portare in rotazione le pompe 60, 61 e 63 e, nello stesso tempo, permette di mantenere ridotte le perdite di carico nel circuito 59 di lubrificazione e nel circuito 62 di raffreddamento. Ovvero, l'accorpamento e l'azionamento contemporaneo mediante i due alberi 23 e 26 a camme delle quattro pompe 60, 61 e 63 rende la soluzione più economica, leggera e compatta rispetto alle soluzioni note attualmente in commercio.

ELENCO DEI NUMERI DI RIFERIMENTO DELLE FIGURE

- 1 automobile
- 2 ruote anteriori
- 3 macchina elettrica
- 4 ruote posteriori
- 5 motore a combustione interna
- 6 sistema di trasmissione
- 7 cambio
- 8 differenziale posteriore
- 9 abitacolo
- 10 postazione di guida
- 11 volante
- 12 carrozzeria
- 13 portiere
- 14 fondo
- 15 serbatoio
- 16 serbatoio
- 17 basamento
- 18 cilindri
- 19 pistoni
- 20 albero motore
- 21 testata
- 22 valvole di aspirazione
- 23 albero a camme
- 24 trasmissione a cinghia

- 25 valvole di scarico
- 26 albero a camme
- 27 iniettore di carburante
- 28 candela di accensione
- 29 sistema di aspirazione
- 30 collettore di aspirazione
- 31 valvola a farfalla
- 32 sistema di scarico
- 33 dispositivo di trattamento
- 34 condotti di aspirazione
- 35 prese d'aria
- 36 filtro aria
- 37 gruppo compressore
- 38 condotto di aspirazione
- 39 intercooler
- 40 intercooler
- 41 condotti di scarico
- 42 gruppo turbina
- 43 turbine
- 44 silenziatore
- 45 tubo finale
- 46 apertura di uscita
- 47 albero
- 48 asse di rotazione
- 49 compressore

- 50 motore elettrico
- 51 ingresso assiale
- 52 uscita radiale
- 53 condotto di raccordo
- 54 generatore elettrico
- 55 assi di rotazione
- 56 dispositivo di trasmissione
- 57 ingresso radiale
- 58 uscita assiale
- 59 circuito di lubrificazione
- 60 pompa di lubrificazione
- 61 pompa di lubrificazione
- 62 circuito di raffreddamento
- 63 pompa di raffreddamento
- 64 cestello
- 65 frizioni
- 66 alberi primari
- 67 albero di trasmissione
- 68 albero secondario
- 69 semiassi
- 70 ruota dentata primaria
- 71 ruota dentata secondaria
- 72 sincronizzatori
- 73 corpo di contenimento
- 74 parete di fondo

75 estrattore aerodinamico
76 telaio
77 barre laterali
78 vano motore
79 apertura
80 pannello smontabile
81 finestra trasparente
82 viti
83 sistema di attuazione
84 dispositivo variatore
85 assi di rotazione
86 asse di rotazione
87 albero intermedio
88 asse di rotazione
89 ruota dentata centrale
90 ruote dentate laterali
91 trasmissione
92 condotto di scarico

R I V E N D I C A Z I O N I

1) Automobile (1) comprendente:

due ruote (2) anteriori;

due ruote (4) posteriori motrici;

un motore (5) a combustione interna che è provvisto di una pluralità di cilindri (18) al cui interno scorrono rispettivi pistoni (19) e di un albero (20) motore collegato ai pistoni (19);

un cambio (7) che è interposto tra il motore (5) a combustione interna e le ruote (4) posteriori motrici; ed

un corpo (73) di contenimento che contiene al proprio interno il cambio (7);

l'automobile (1) è **caratterizzata dal fatto che** il corpo (73) di contenimento presenta una forma che rastremata verso il posteriore in modo tale che l'altezza del corpo (73) di contenimento si riduca progressivamente dall'anteriore al posteriore.

2) Automobile (1) secondo la rivendicazione 1, in cui il corpo (73) di contenimento presenta inferiormente una parete (74) di fondo che è inclinata rispetto all'orizzontale.

3) Automobile (1) secondo la rivendicazione 1 o 2 e comprendente un estrattore (75) aerodinamico posteriore disposto al di sotto del corpo (73) di contenimento.

4) Automobile (1) secondo la rivendicazione 3, in cui

il corpo (73) di contenimento presenta inferiormente una parete (74) di fondo che è inclinata rispetto all'orizzontale e presenta la stessa inclinazione dell'estrattore (75) aerodinamico.

5) Automobile (1) secondo una delle rivendicazioni da 1 a 4 e comprendente un differenziale (8) che riceve il moto da un albero (68) secondario del cambio (7), trasmette il moto alle due ruote (4) posteriori motrici mediante due rispettivi semiassi (69), ed è disposto dentro al corpo (73) di contenimento in posizione anteriore e sotto al cambio (7).

6) Automobile (1) secondo una delle rivendicazioni da 1 a 5, in cui il cambio (7) è a doppia frizione (65) e comprende: un cestello (64) che viene portato in rotazione dall'albero (20) motore, due frizioni (65) contenute una di fianco all'altra nel cestello (64) per prendere il moto dal cestello (64), e due alberi (66) primari che sono tra loro coassiali, sono inseriti uno dentro l'altro, e sono ciascuno collegato ad una corrispondente frizione (65).

7) Automobile (1) secondo la rivendicazione 6, in cui: il cestello (64) del cambio (7) a doppia frizione è disposto dal lato opposto del motore (5) a combustione interna rispetto ai due alberi (66) primari; ed il cambio (7) a doppia frizione comprende un albero (67) di trasmissione che collega l'albero (20) motore al

cestello (64), è coassiale ai due alberi (66) primari, ed è inserito dentro ai due alberi (66) primari.

8) Automobile (1) secondo la rivendicazione 7, in cui un primo albero (66) primario è disposto all'esterno, l'albero (67) di trasmissione è disposto all'interno, ed un secondo albero (66) primario è disposto tra l'albero (67) di trasmissione ed il primo albero (66) primario.

9) Automobile (1) secondo la rivendicazione 7 o 8, in cui in cui gli alberi (66) primari e l'albero (67) di trasmissione del cambio (7) sono coassiali all'albero (20) motore del motore (5) a combustione interna.

10) Automobile (1) secondo una delle rivendicazioni da 1 a 9, in cui il motore (5) a combustione interna è disposto longitudinalmente in posizione centrale o posteriore.

11) Automobile (1) secondo una delle rivendicazioni da 1 a 10, in cui, in cui nel motore (5) a combustione interna i cilindri (18) sono disposti in linea.

12) Automobile (1) secondo una delle rivendicazioni da 1 a 11, in cui il motore (5) a combustione interna è orientato verticalmente con l'albero (20) motore disposto più in alto dei cilindri (18).

13) Automobile (1) secondo la rivendicazione 12, in cui il motore (5) a combustione interna comprende un basamento (17) in cui sono ricavati i cilindri (18) che sono aperti verso il basso ed una testata (21) che costituisce il cielo dei cilindri (18) ed è disposta al di sotto del basamento (17).

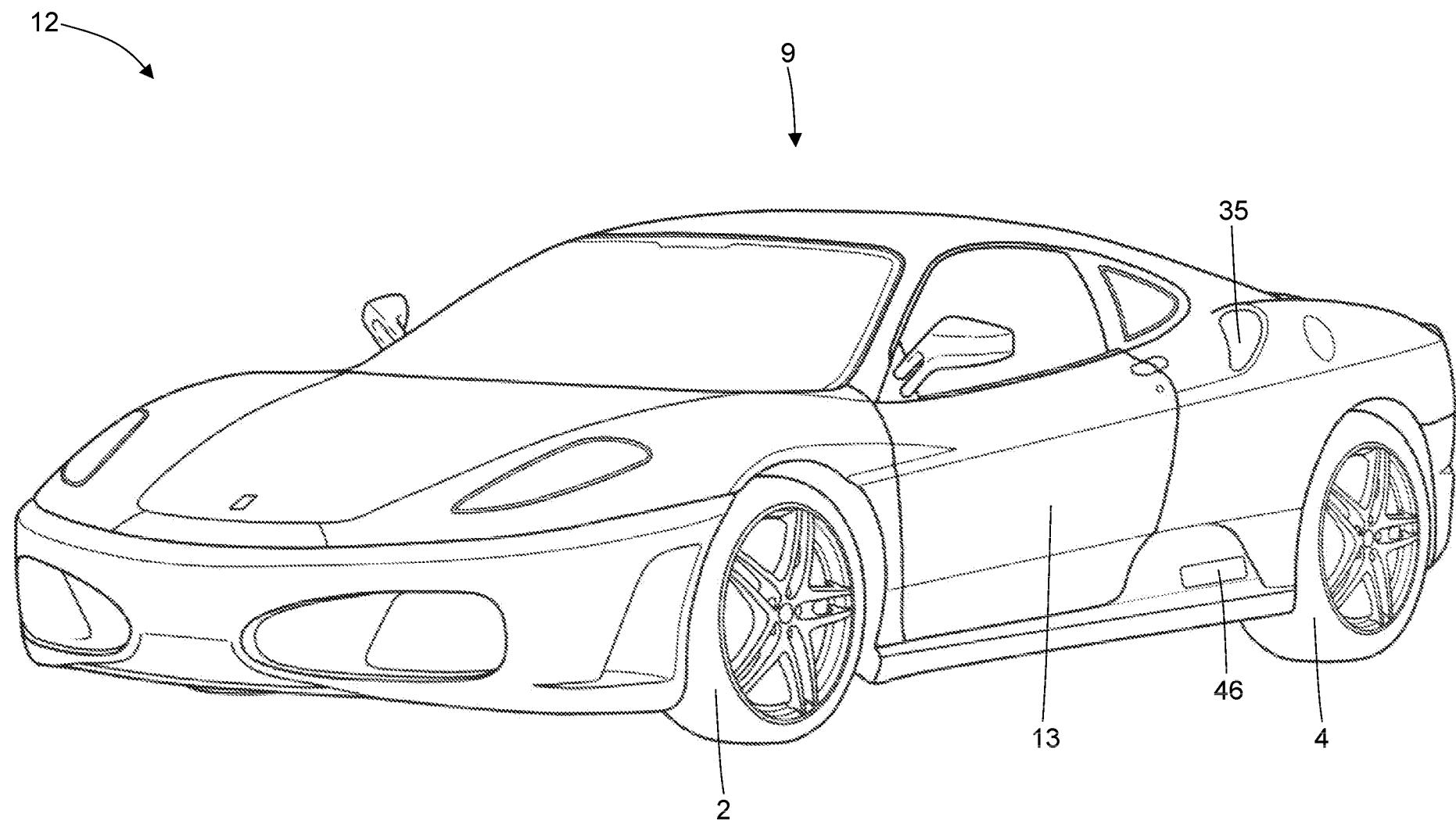


Fig. 1

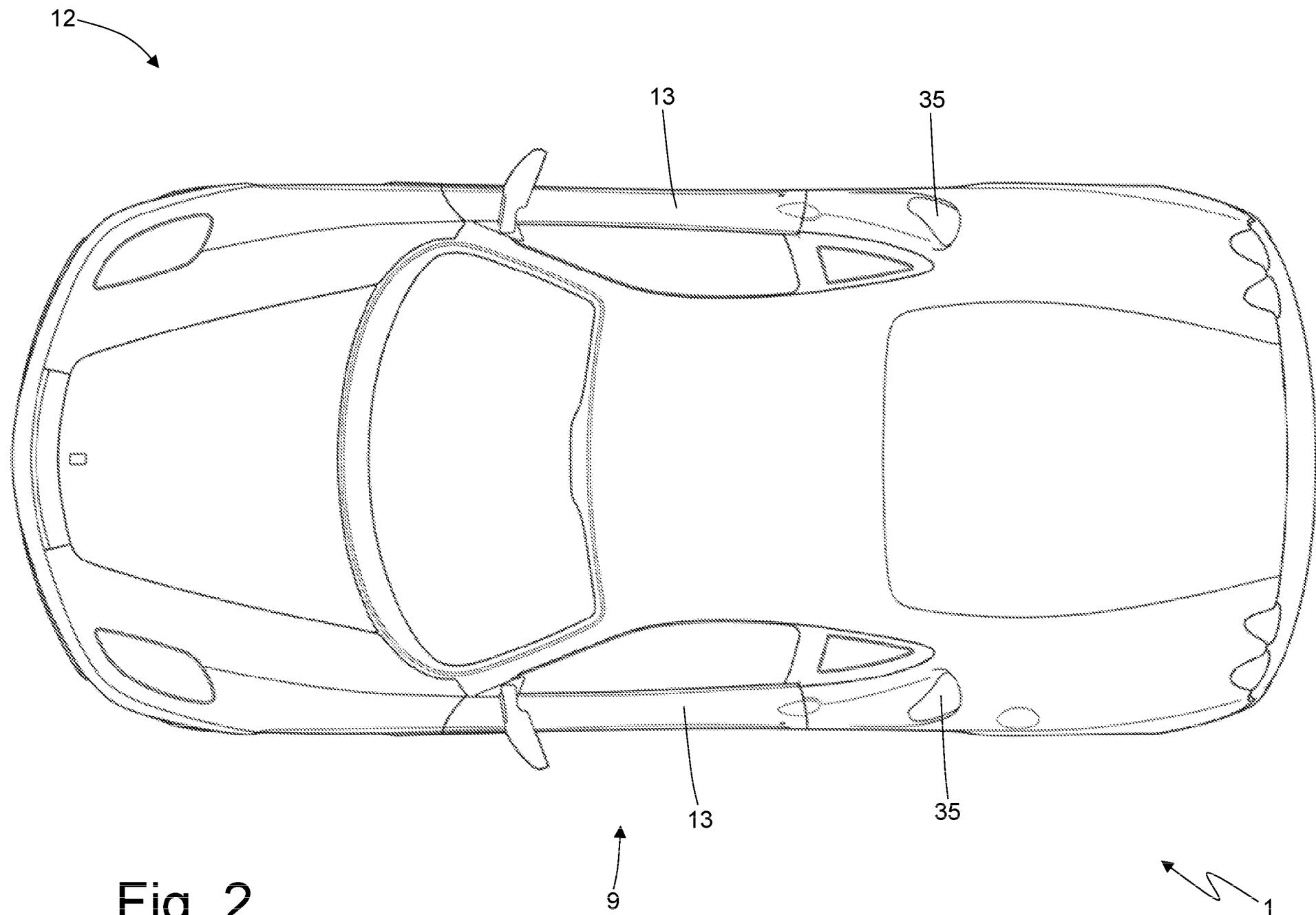


Fig. 2

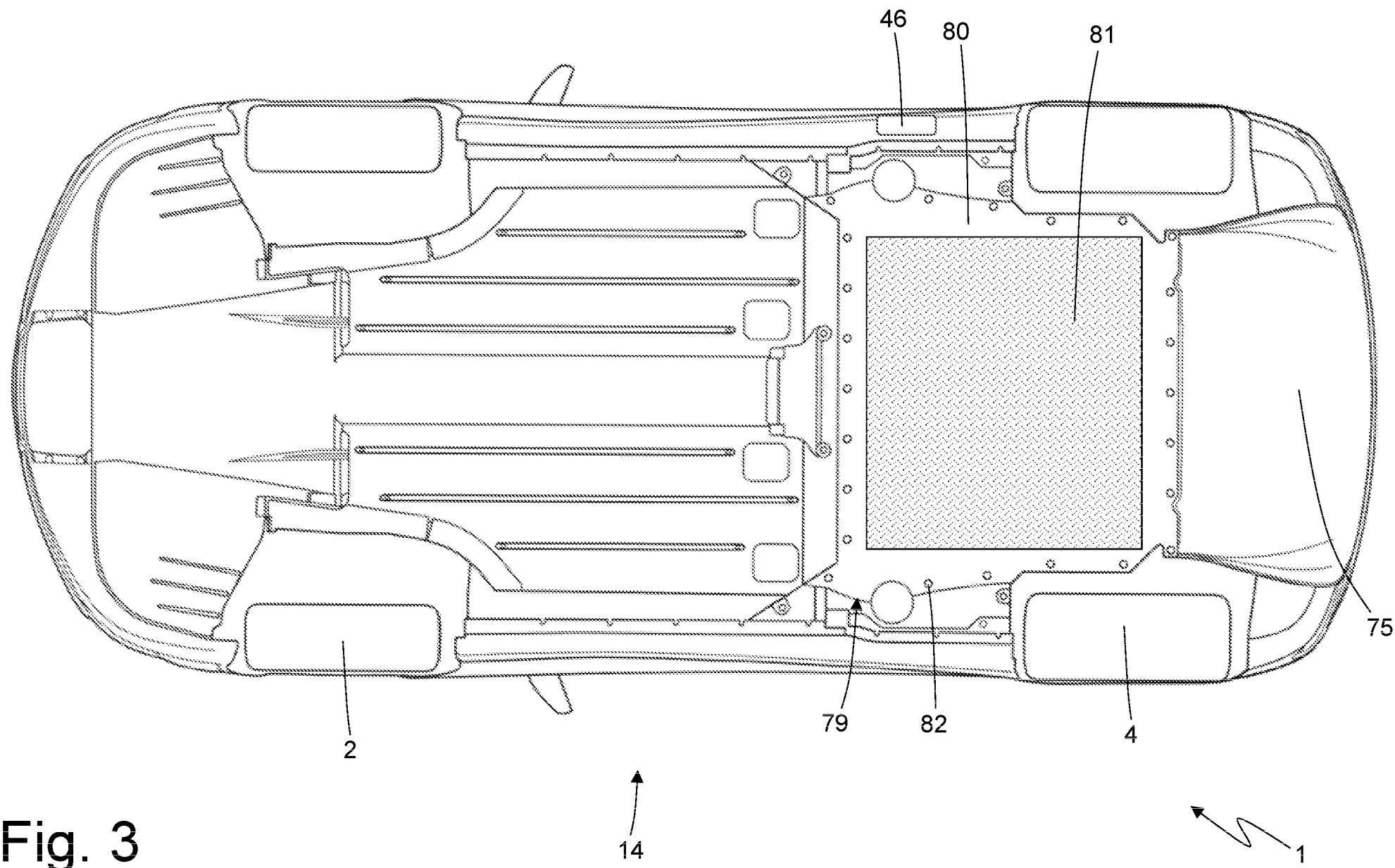


Fig. 3

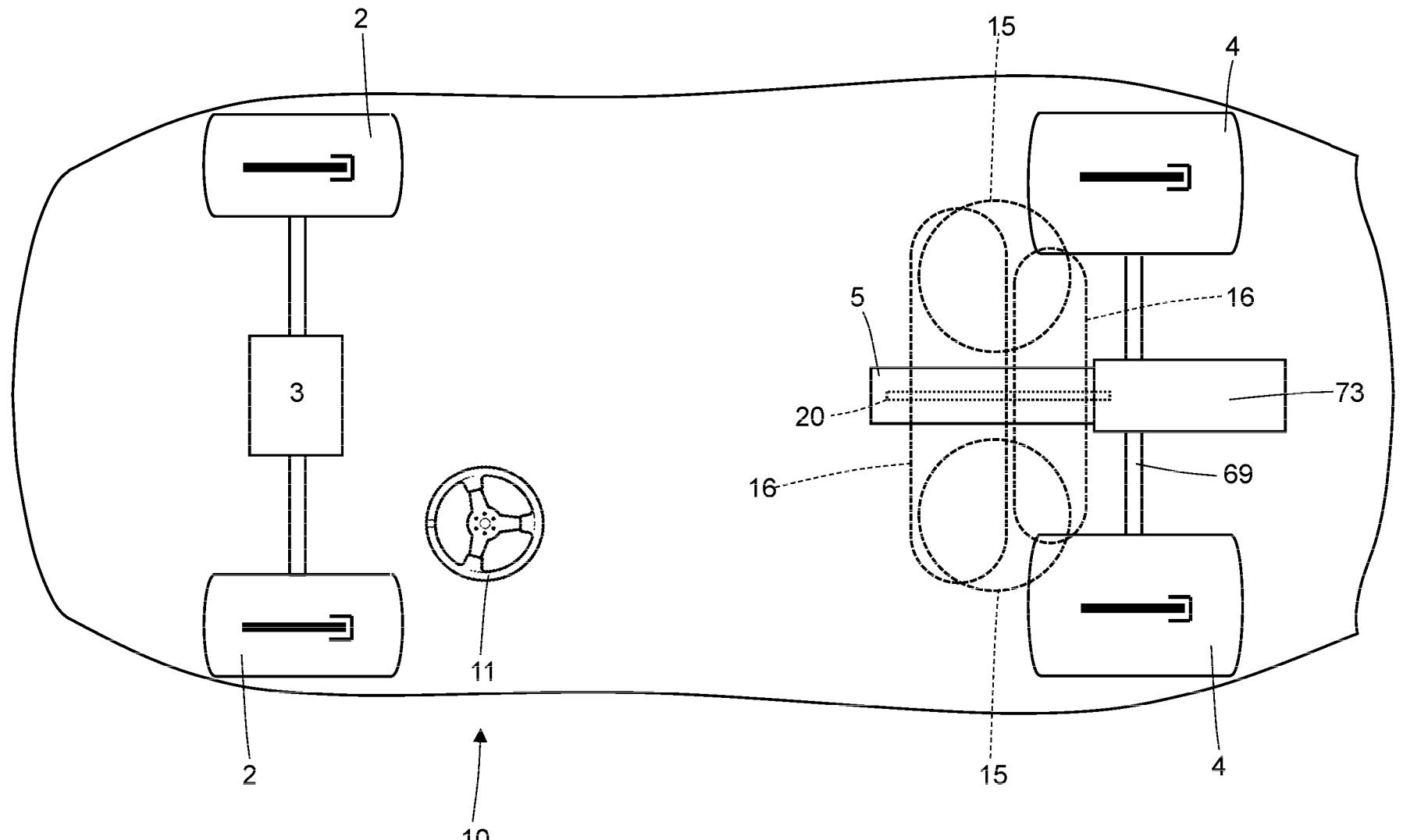


Fig. 4

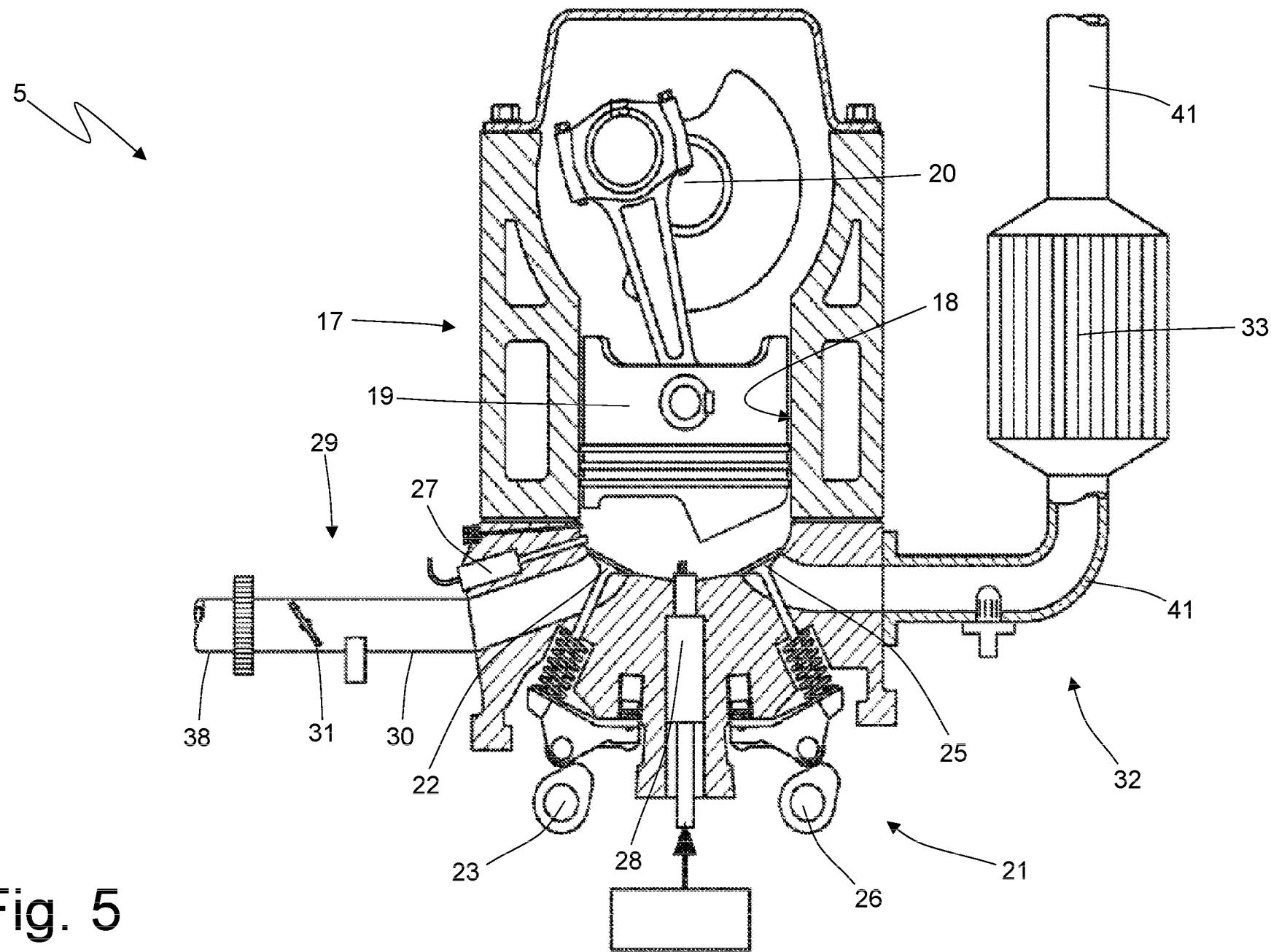


Fig. 5

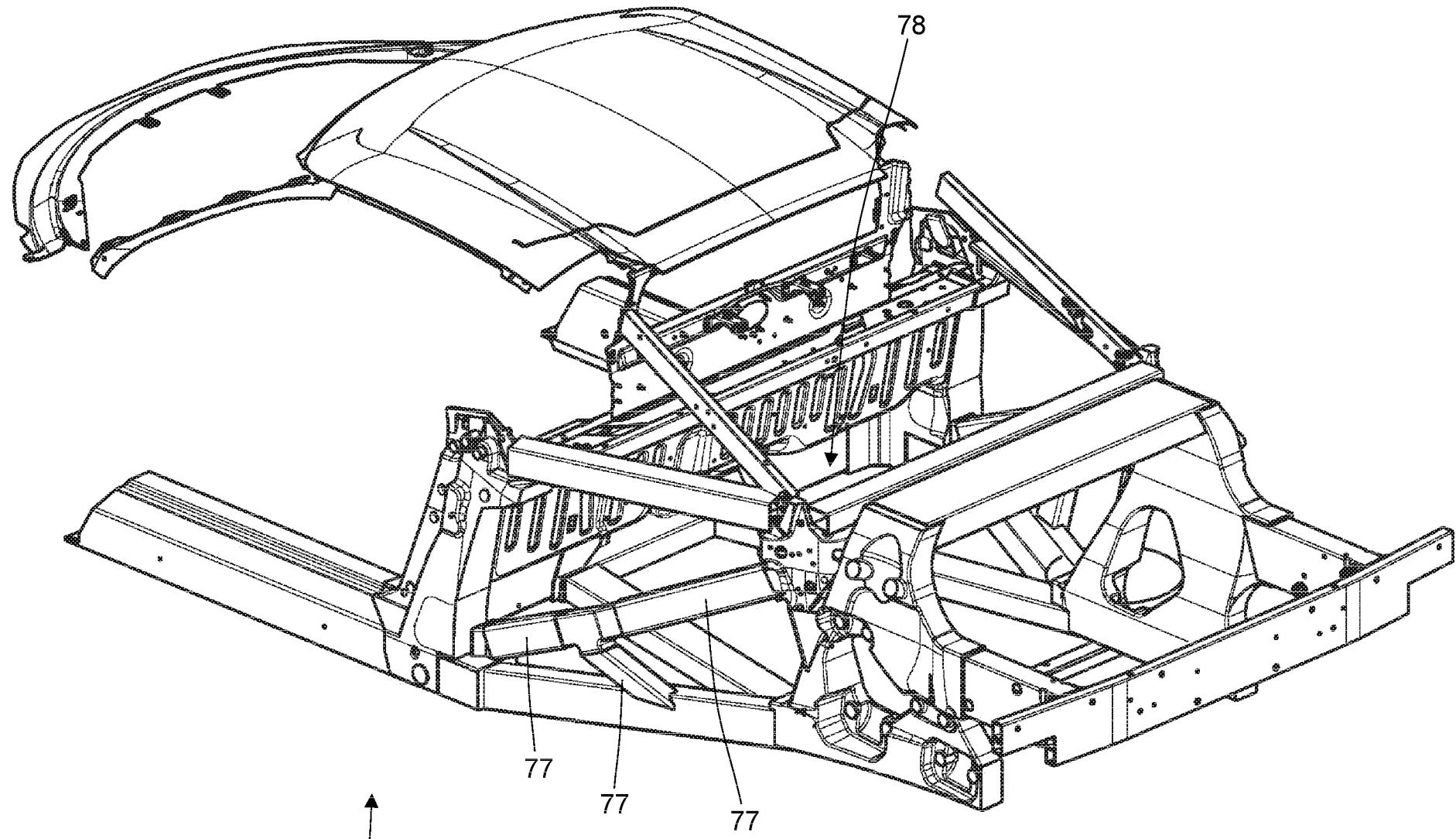


Fig. 6

76

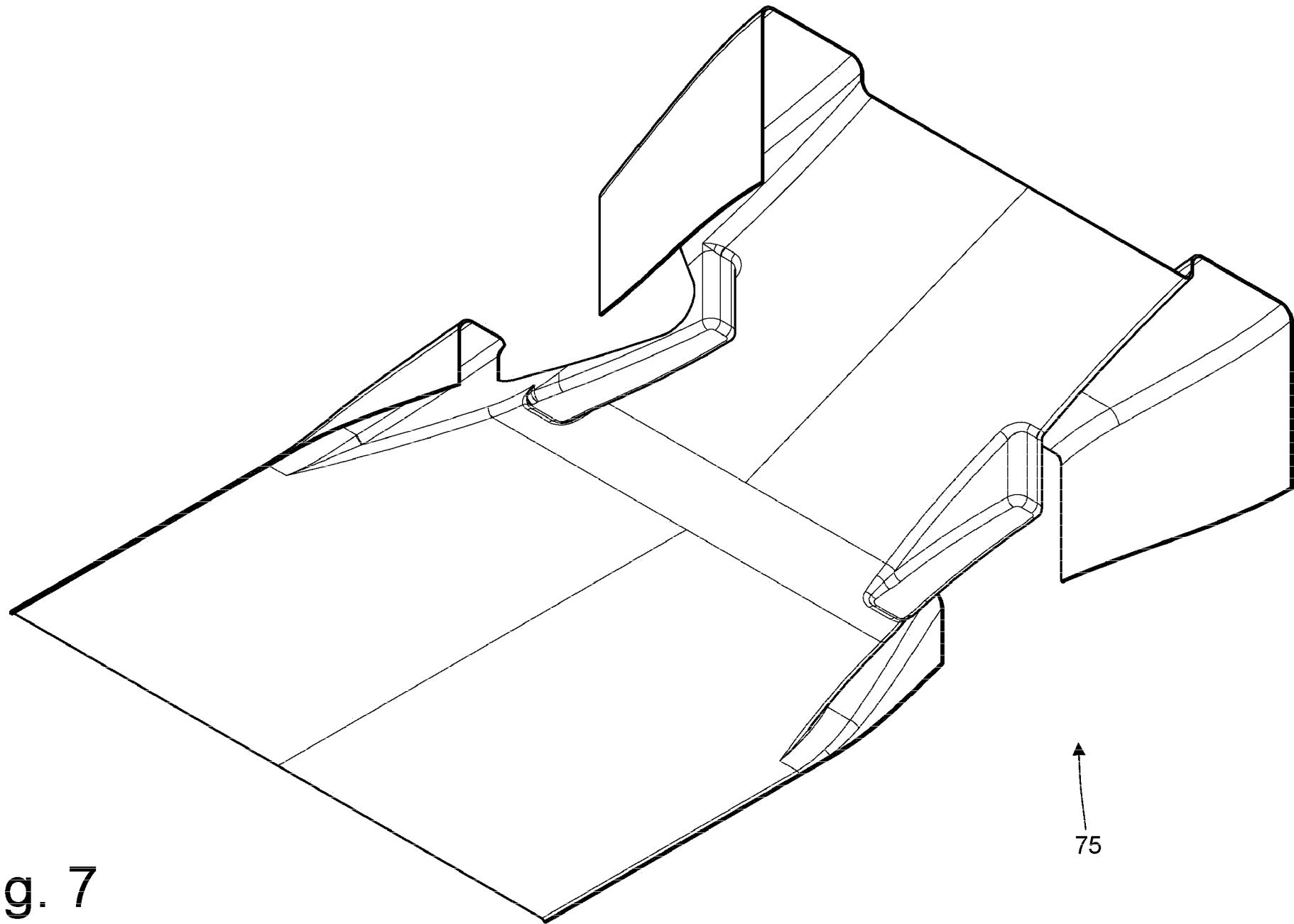


Fig. 7

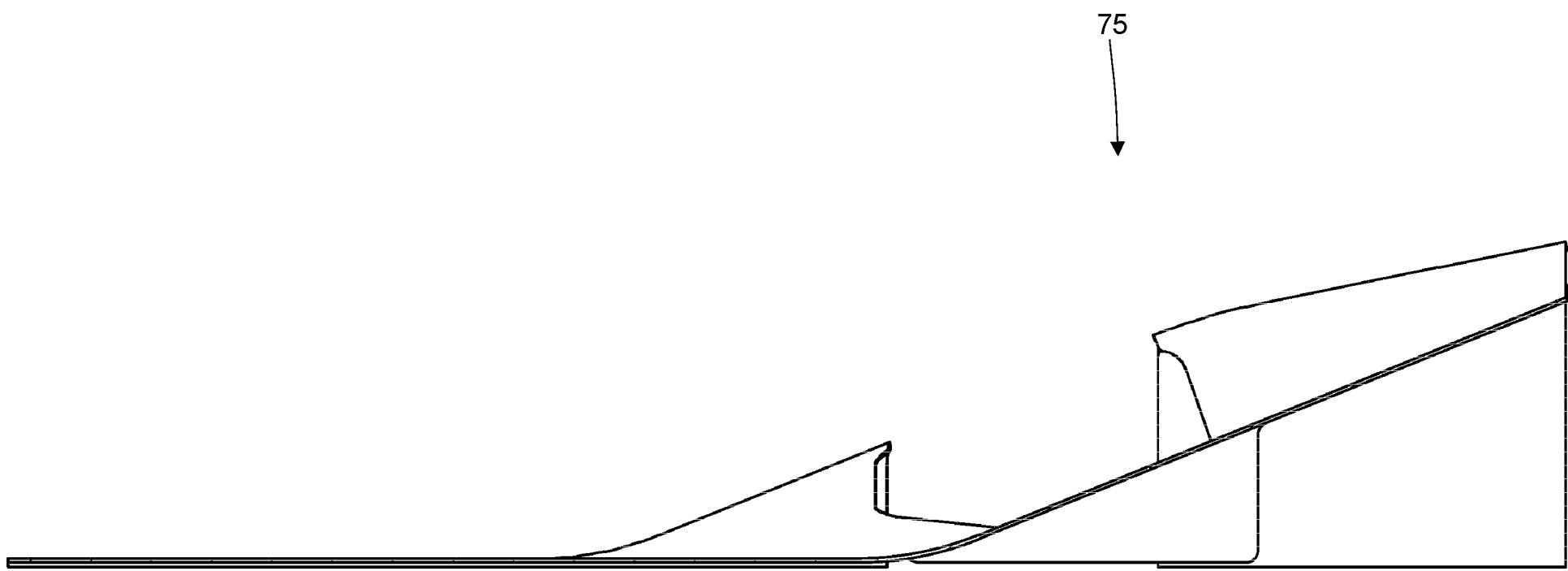
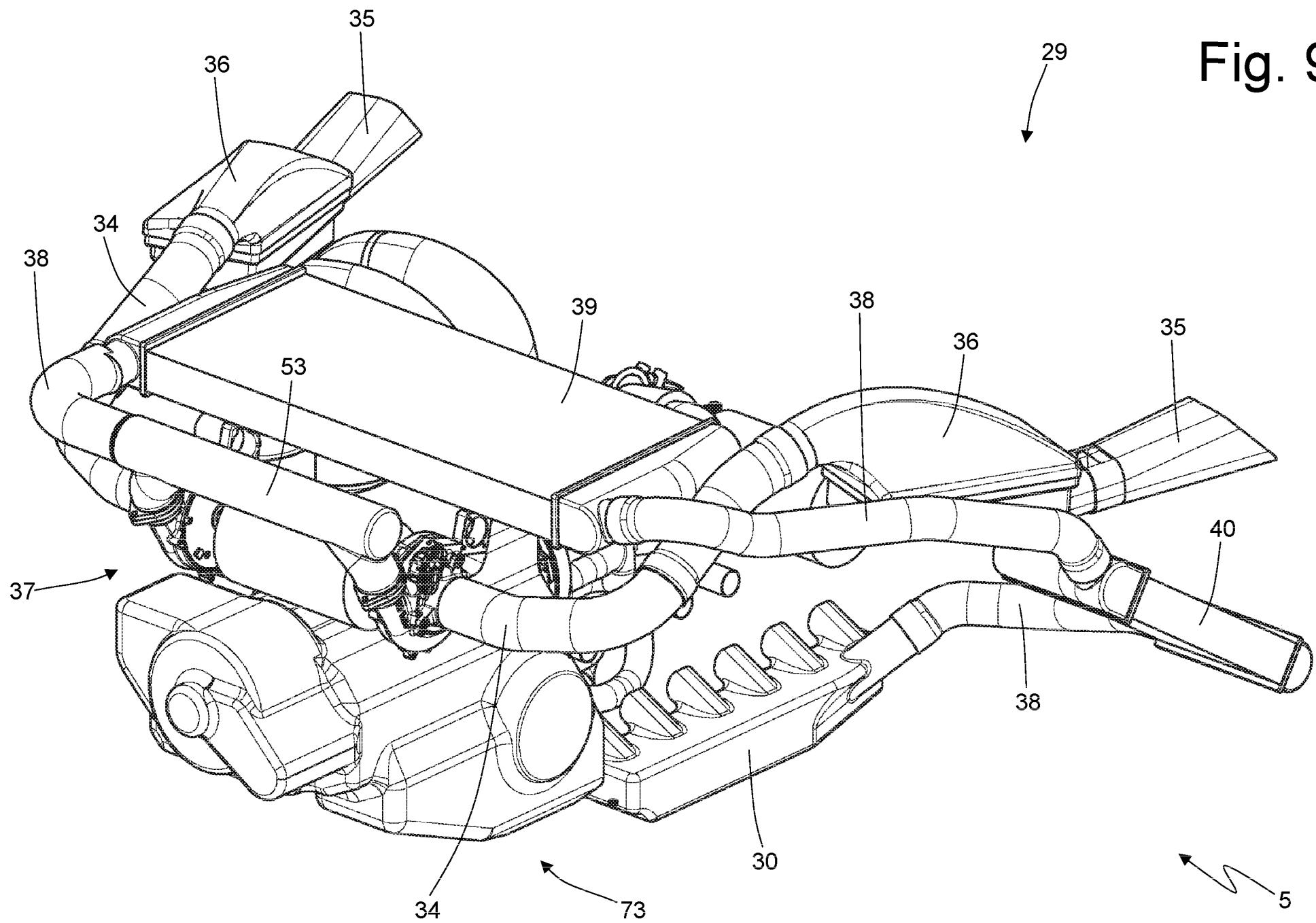


Fig. 8

Fig. 9



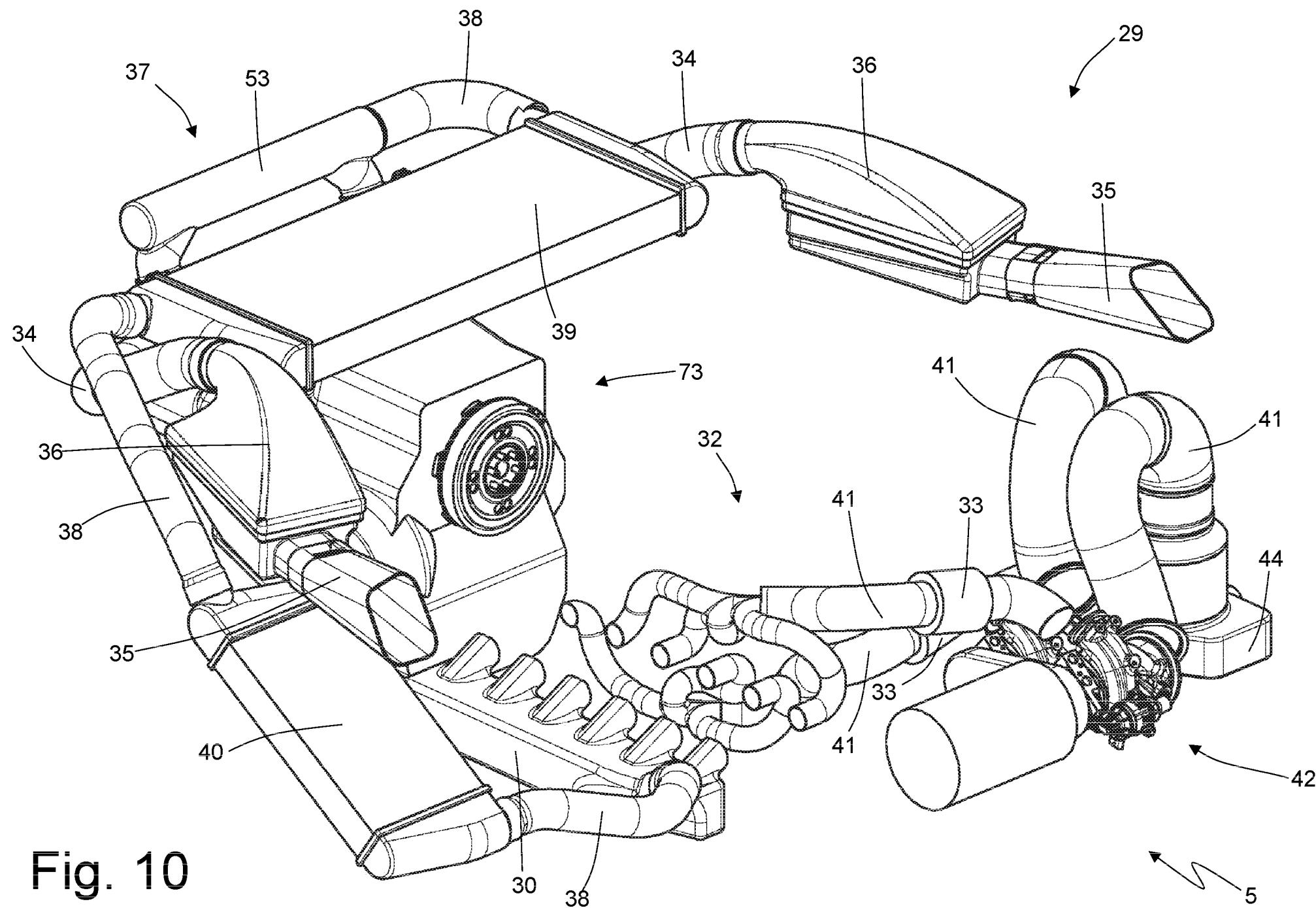


Fig. 10

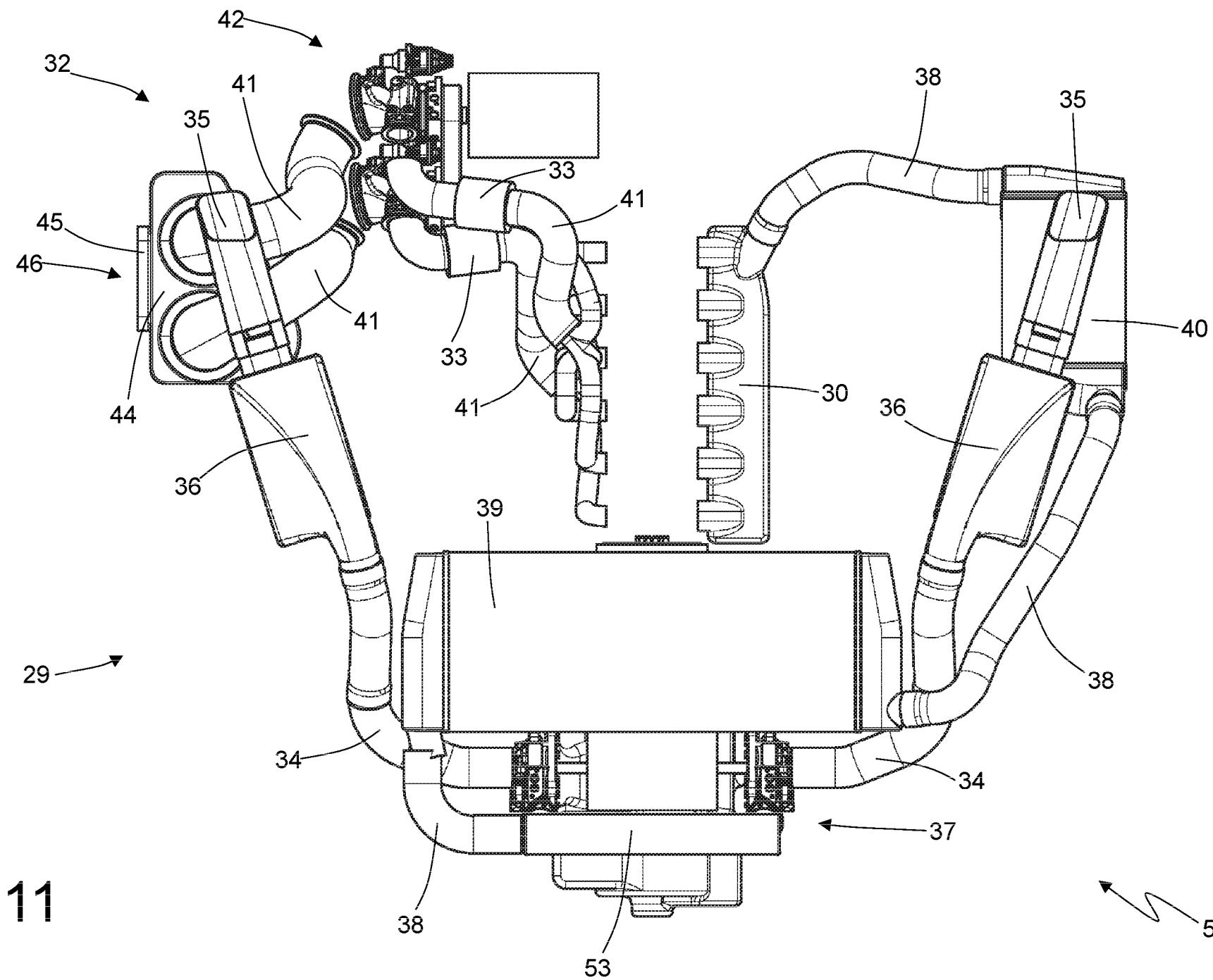


Fig. 11

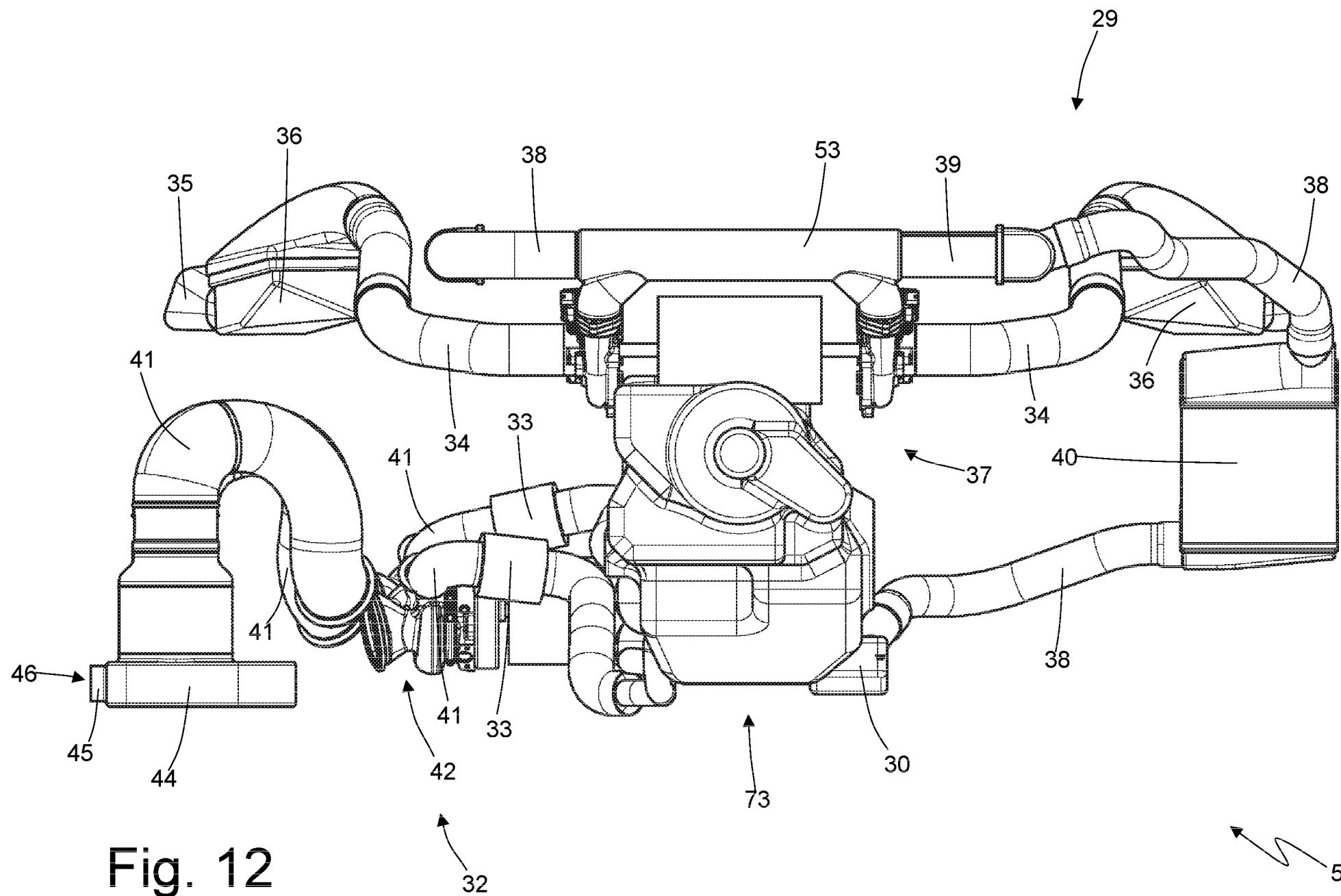
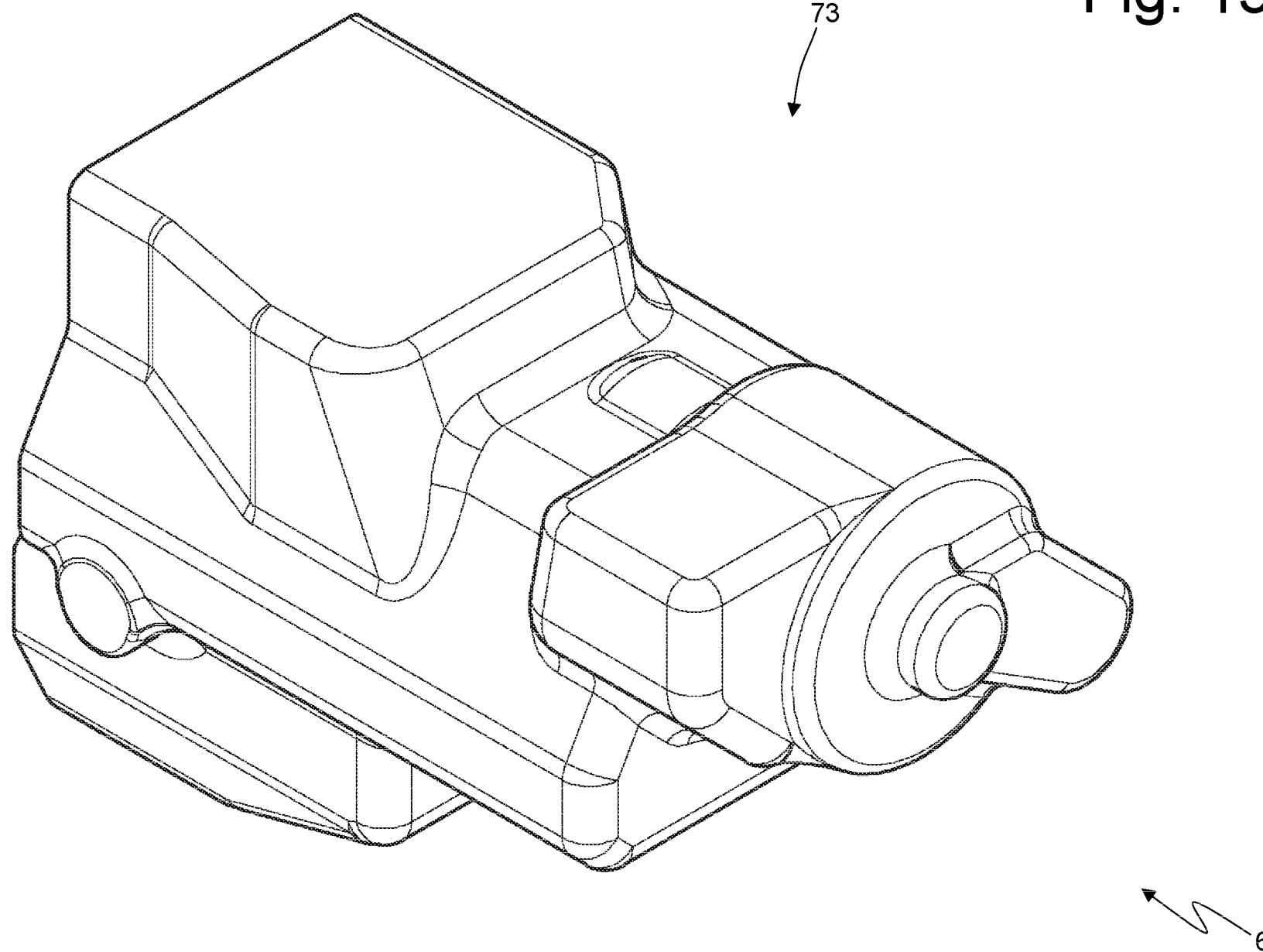


Fig. 12

Fig. 13



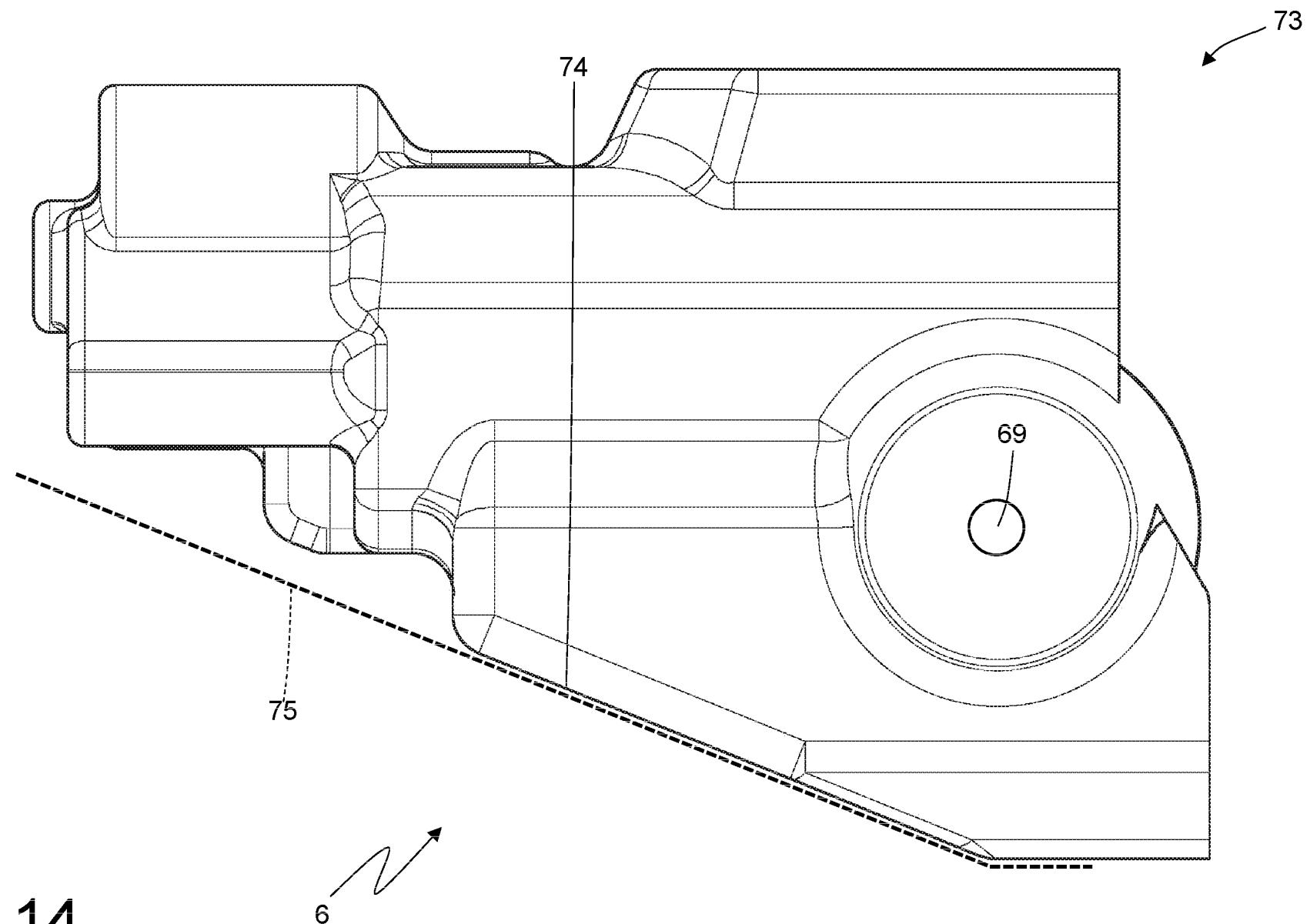


Fig. 14

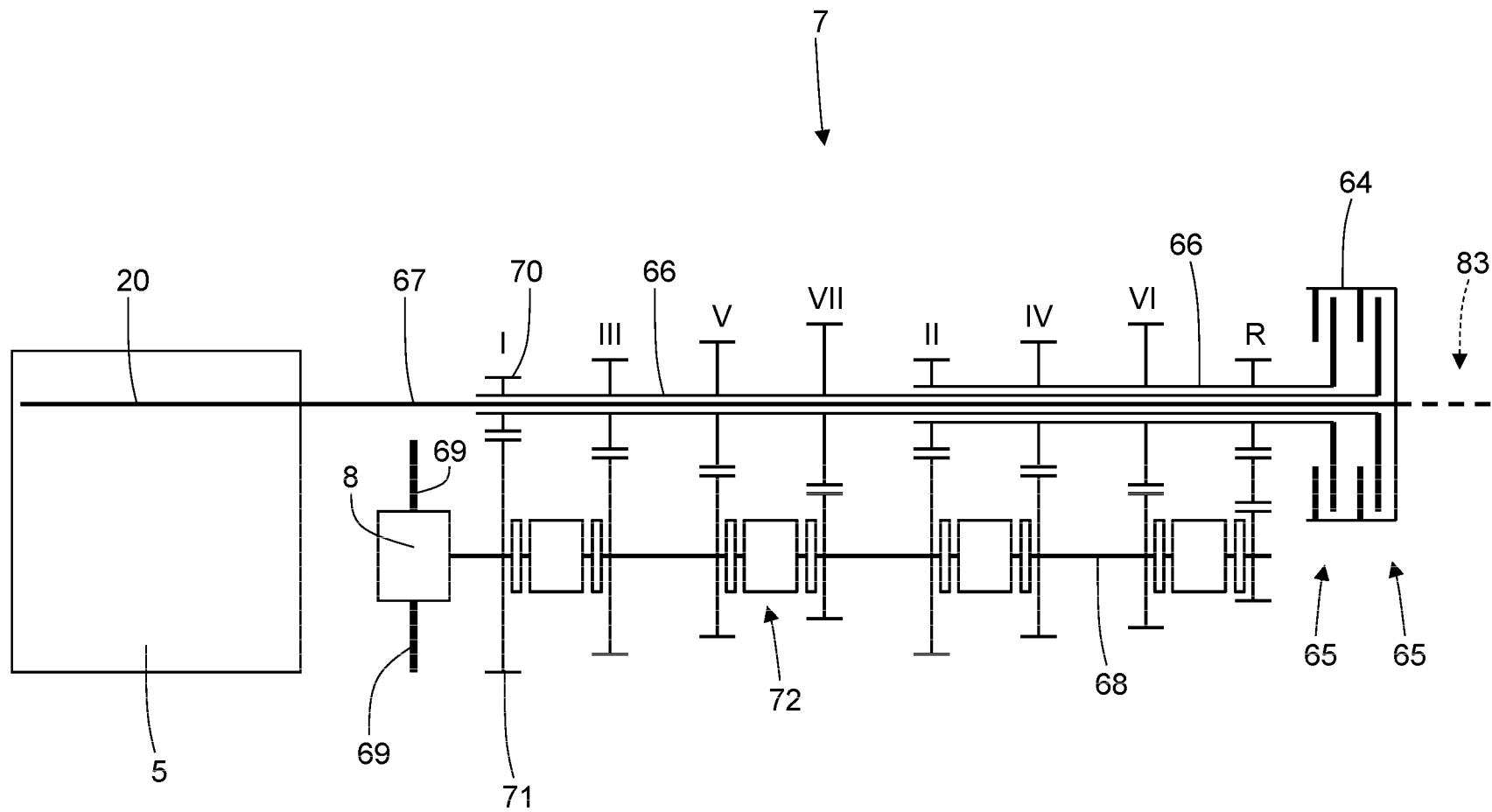


Fig. 15

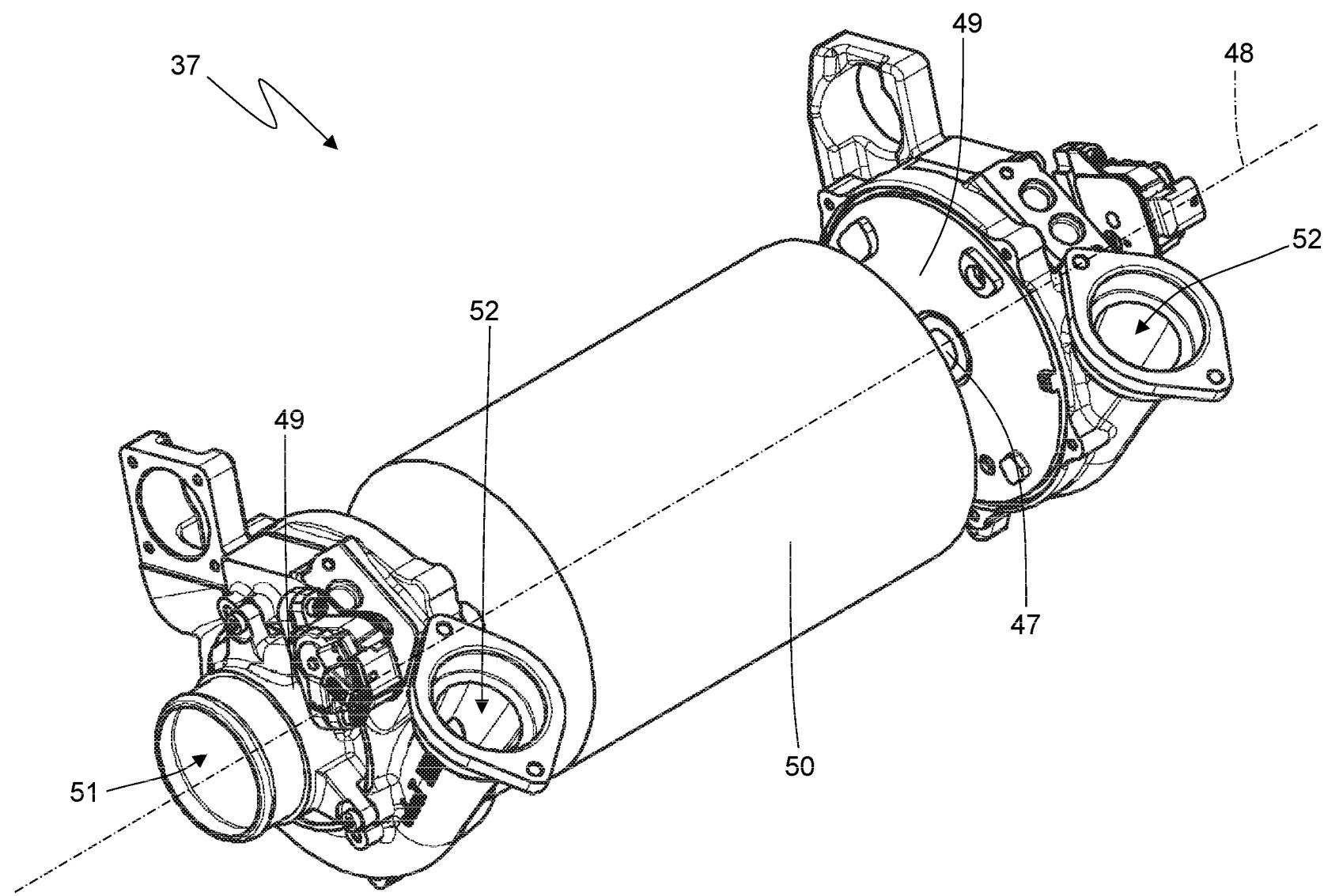


Fig. 16

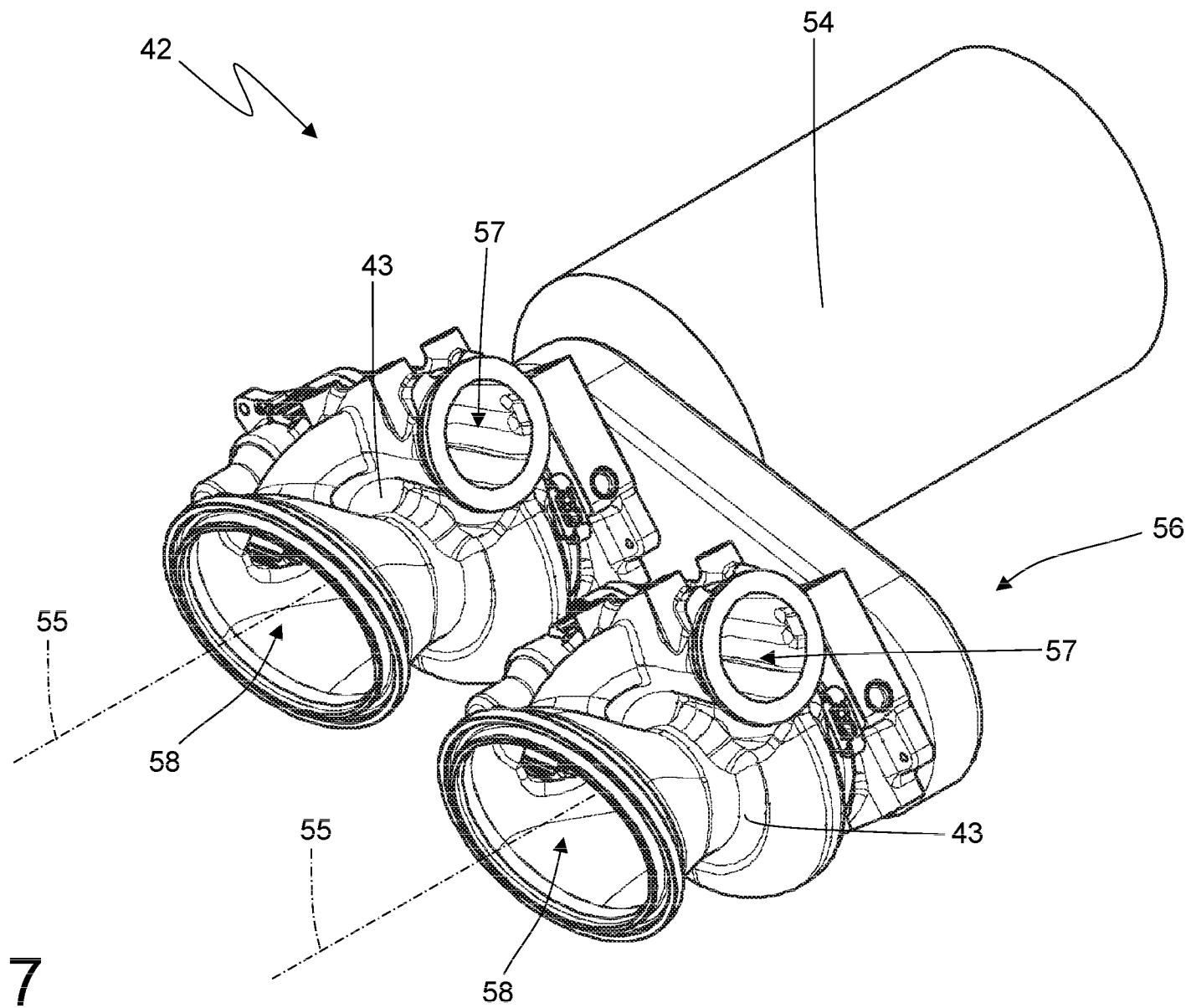
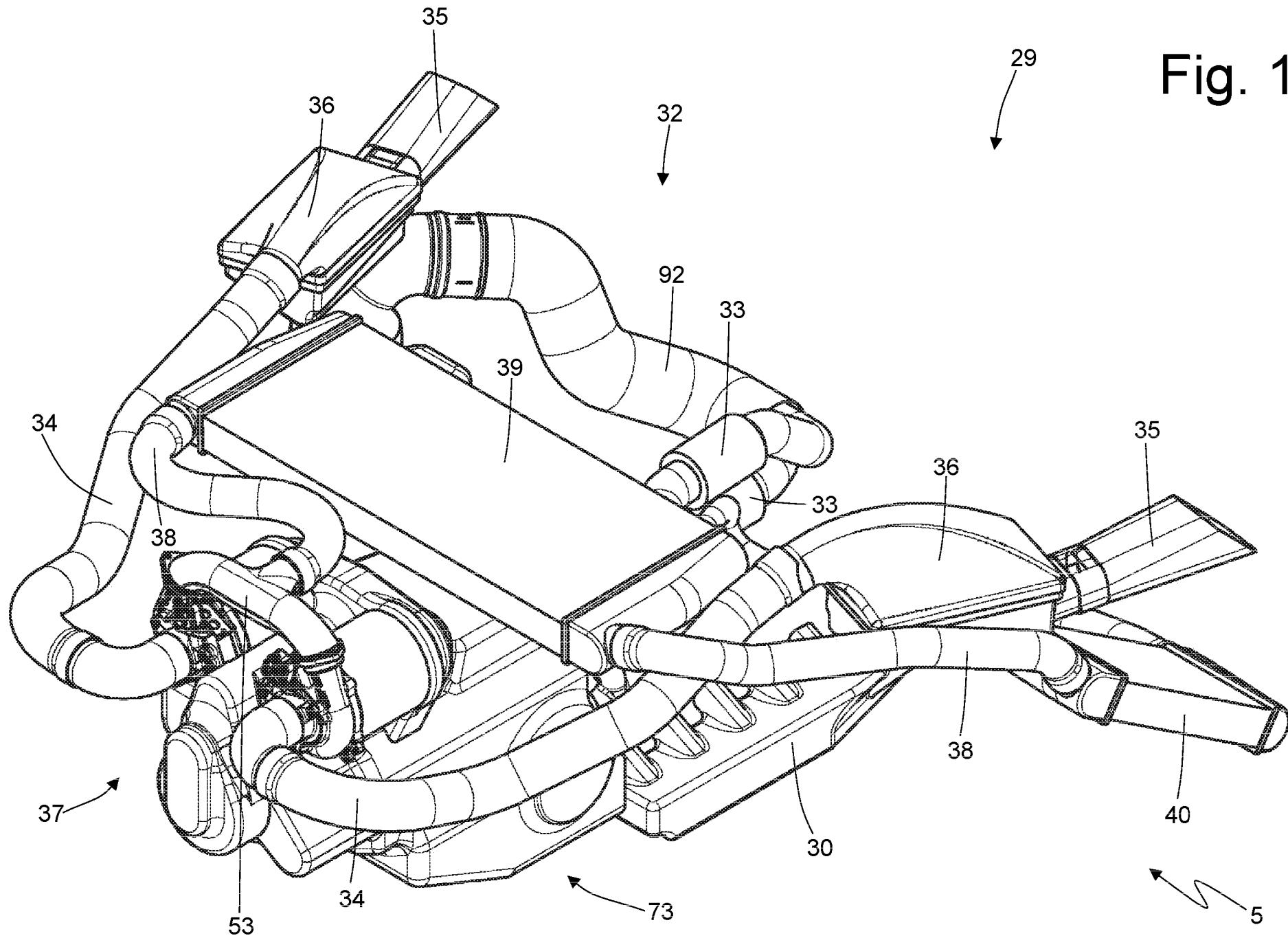


Fig. 17

Fig. 18



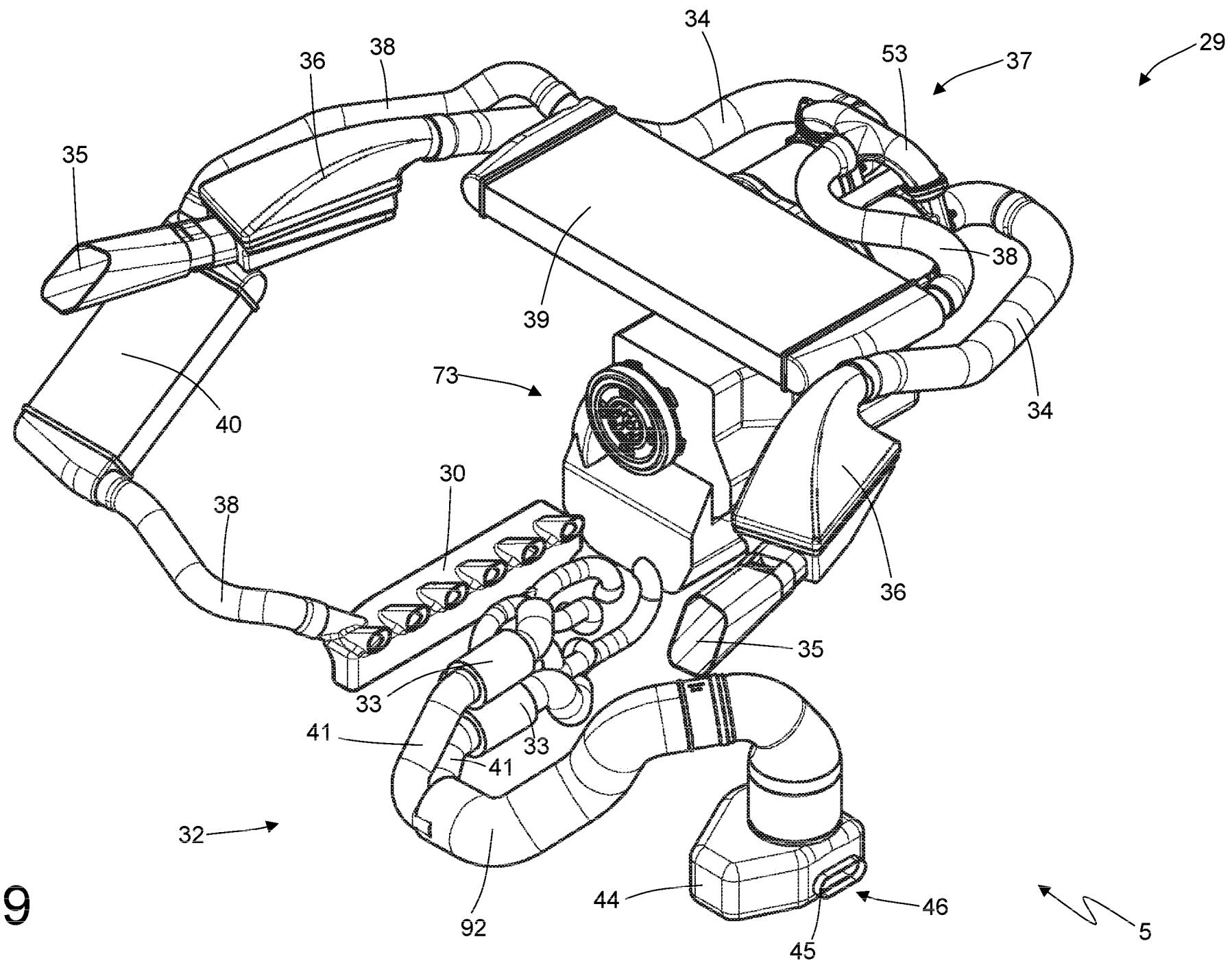


Fig. 19

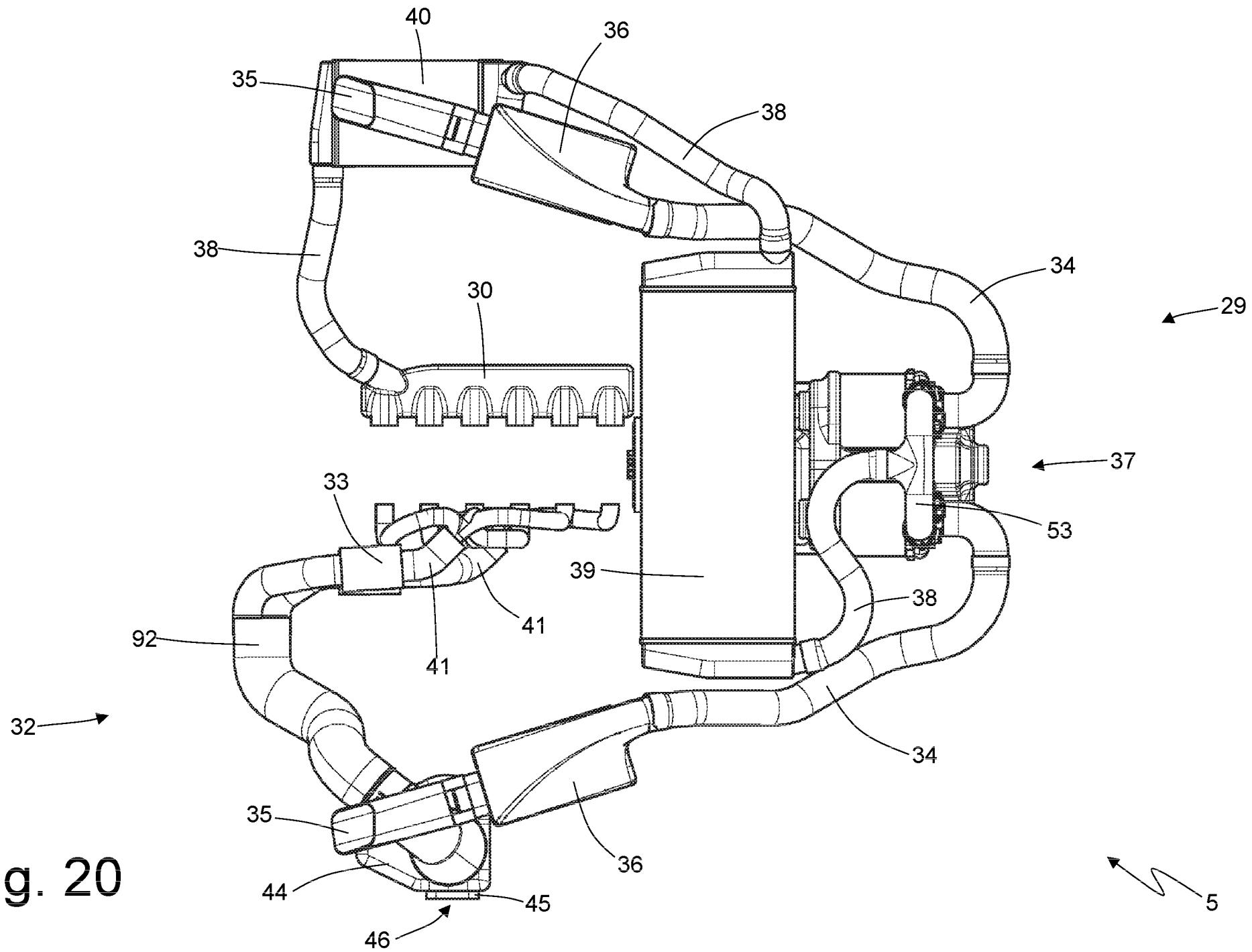


Fig. 20

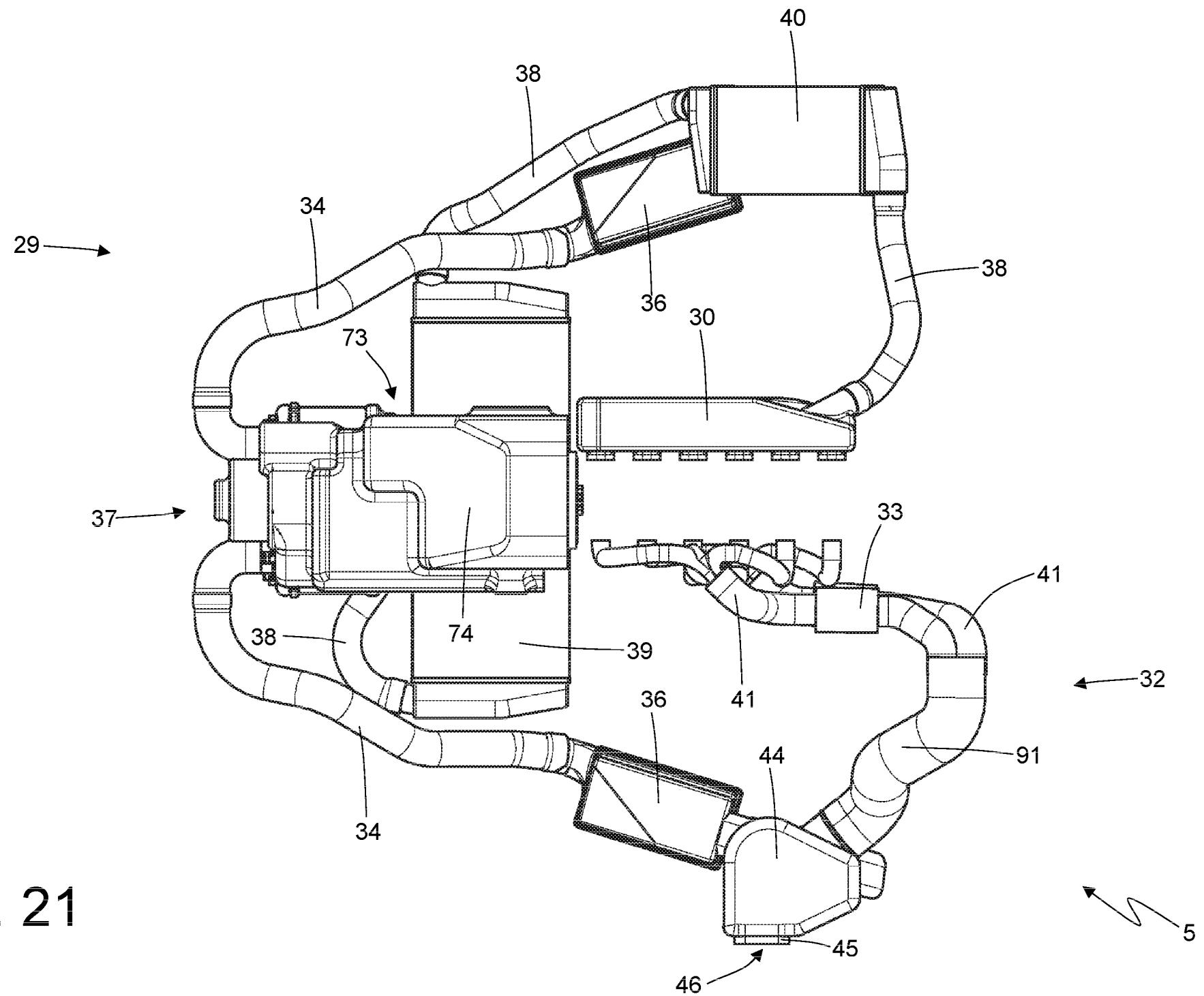


Fig. 21

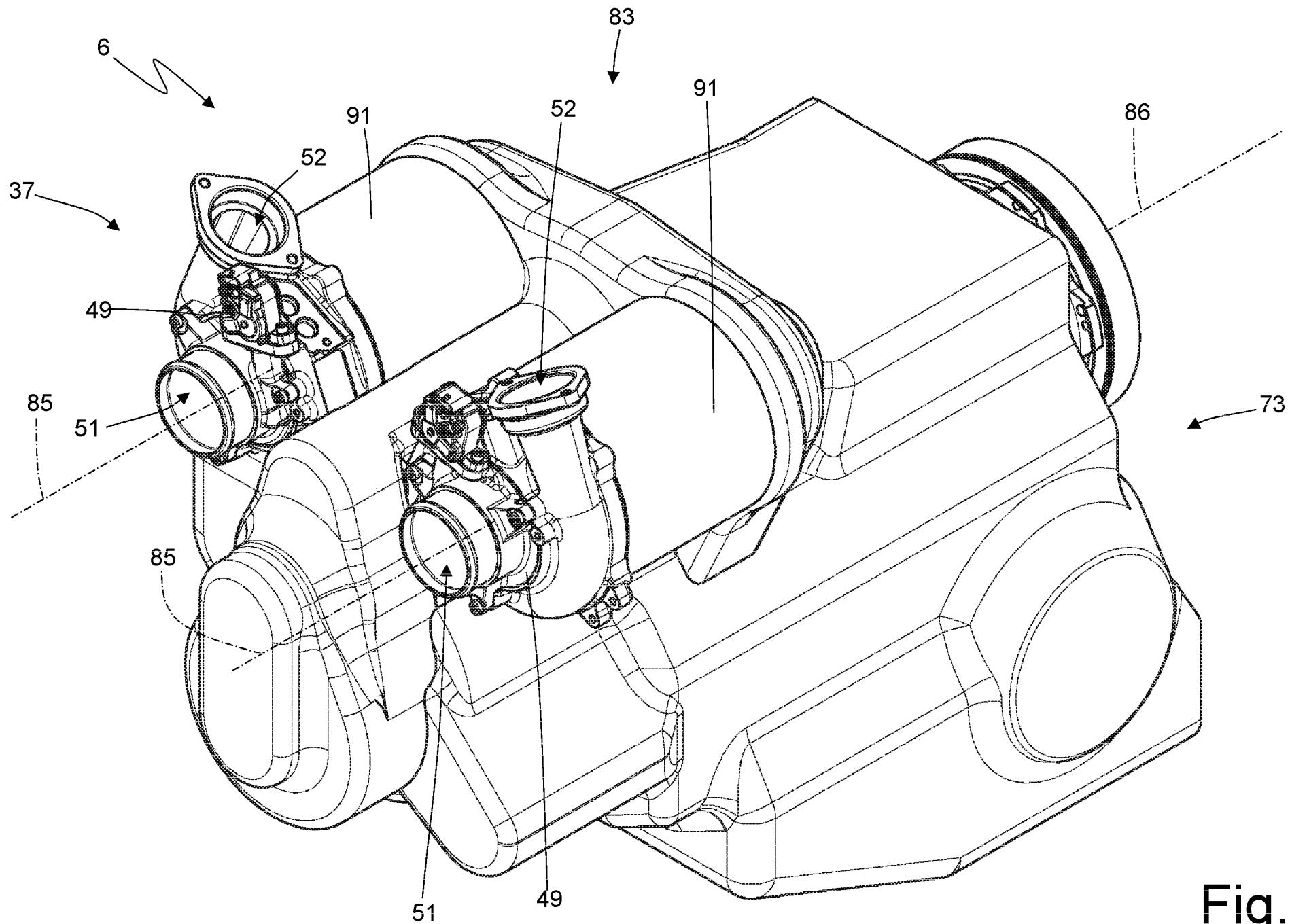


Fig. 22

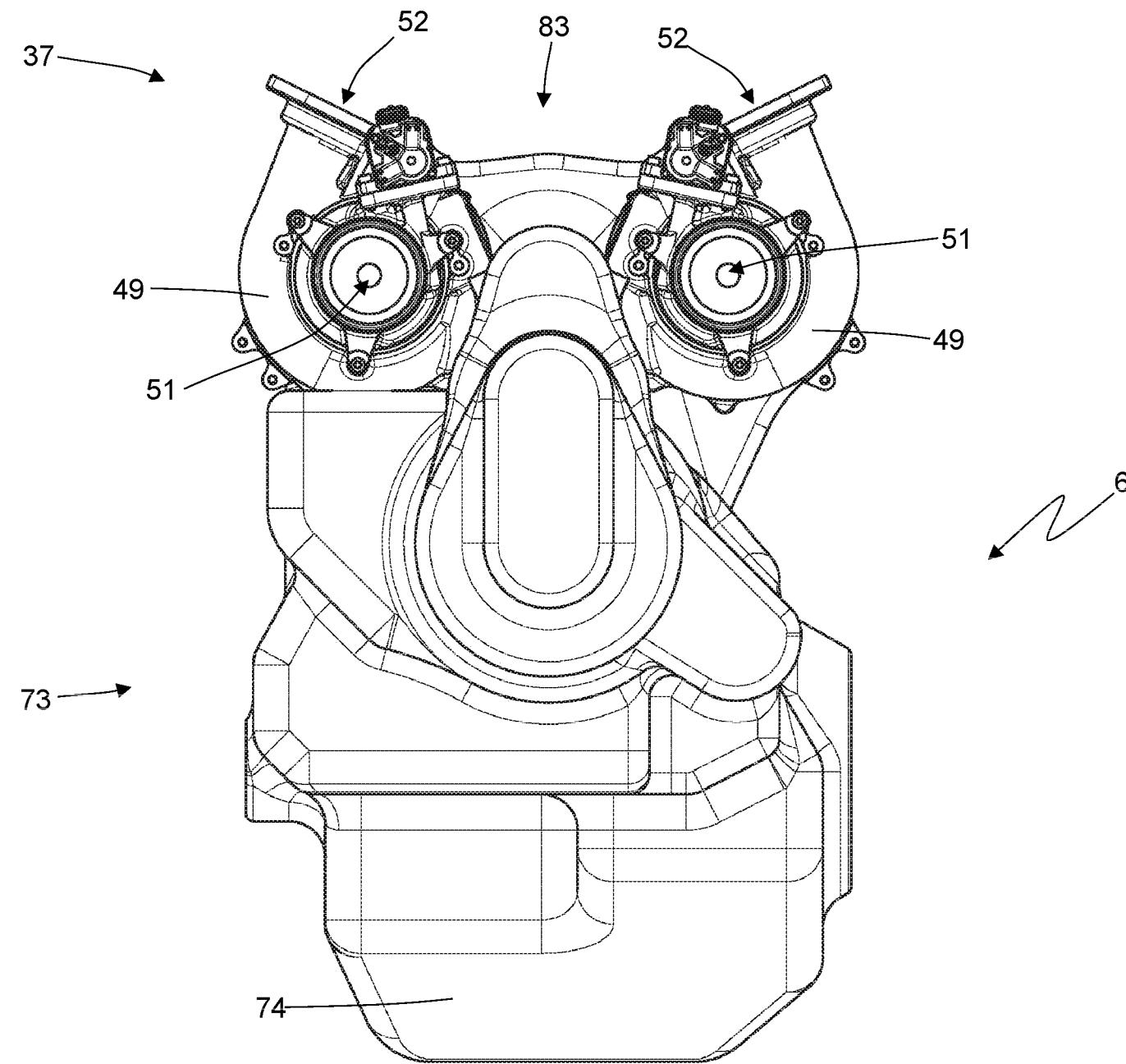


Fig. 23

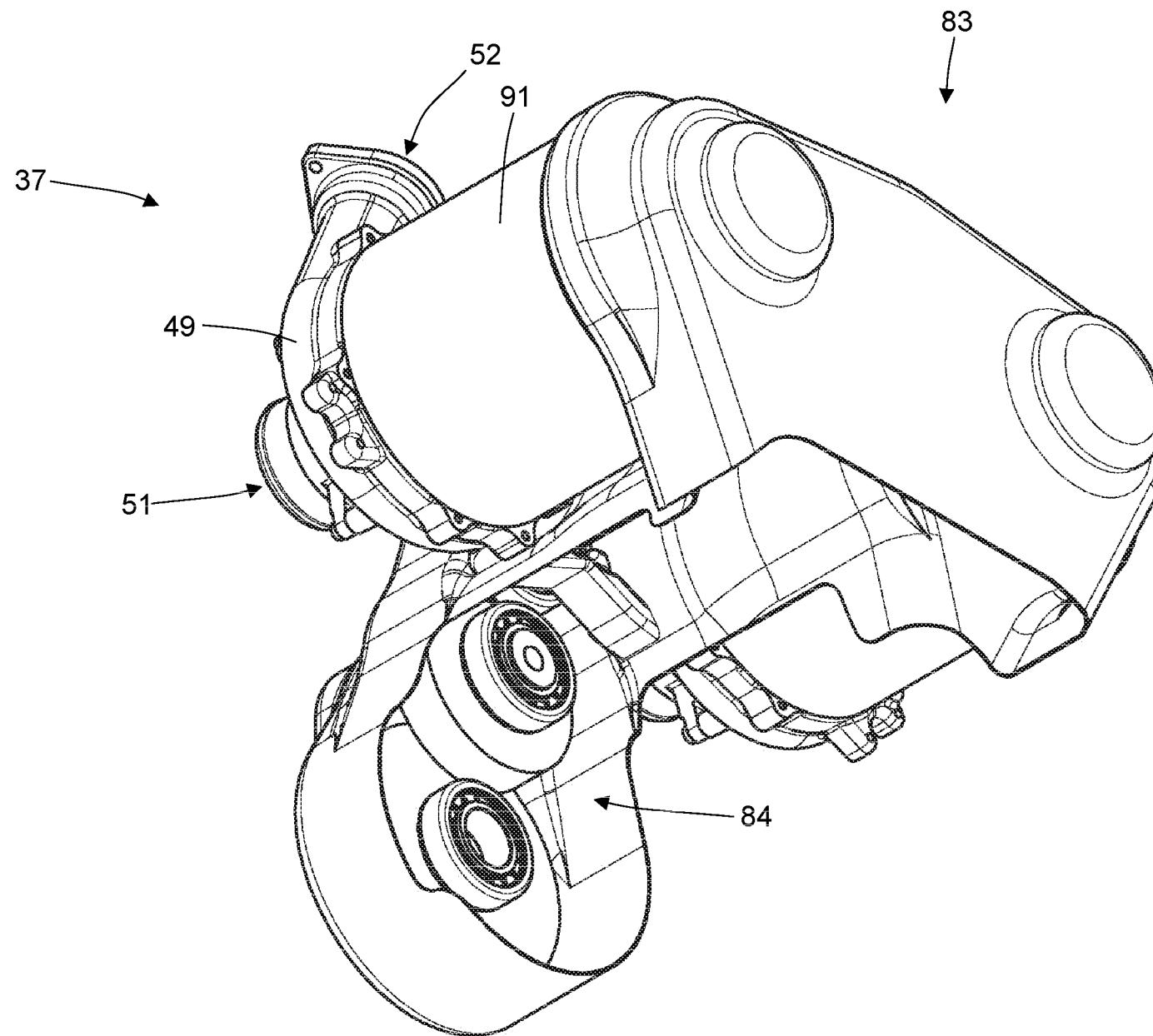


Fig. 24

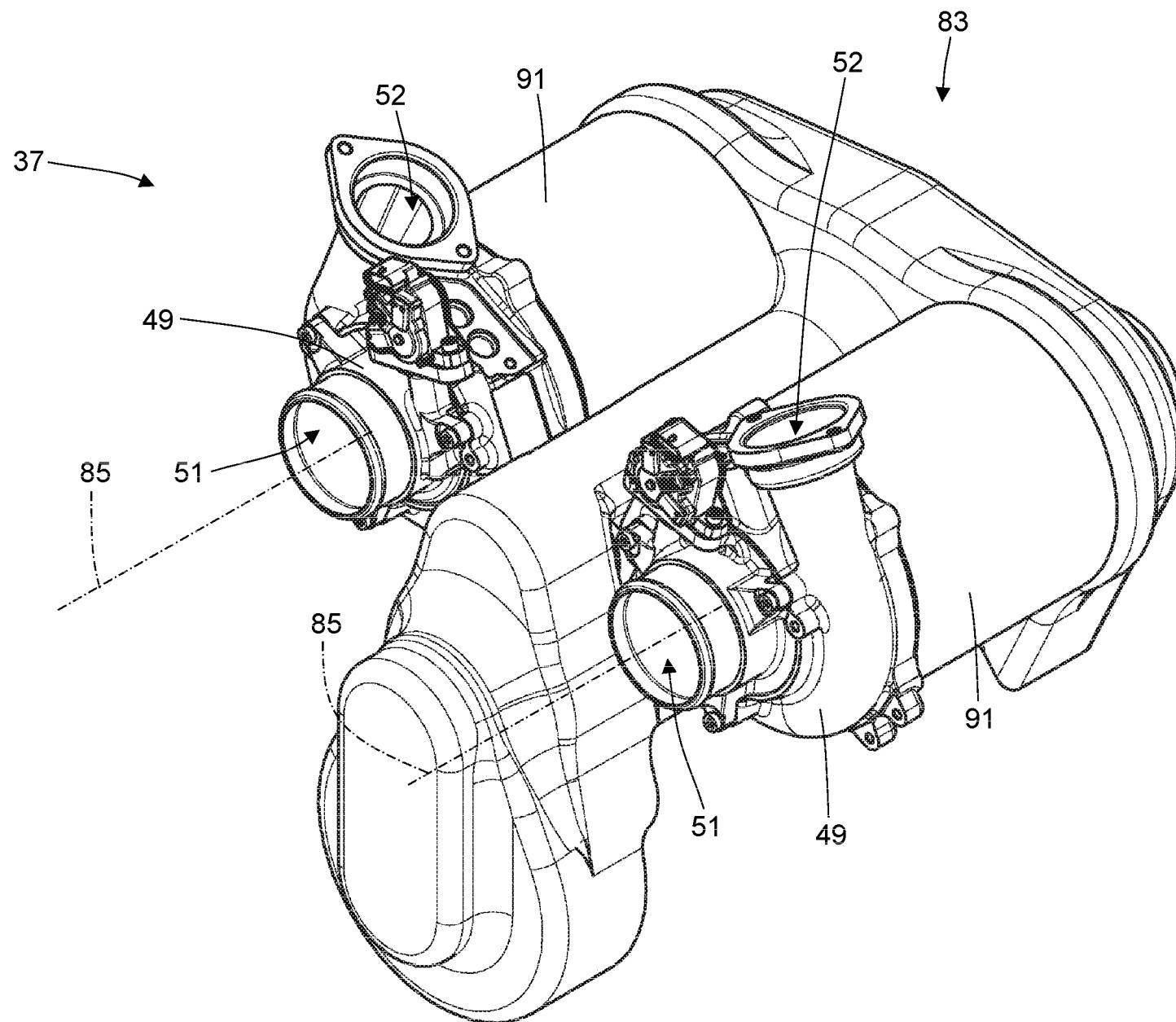


Fig. 25

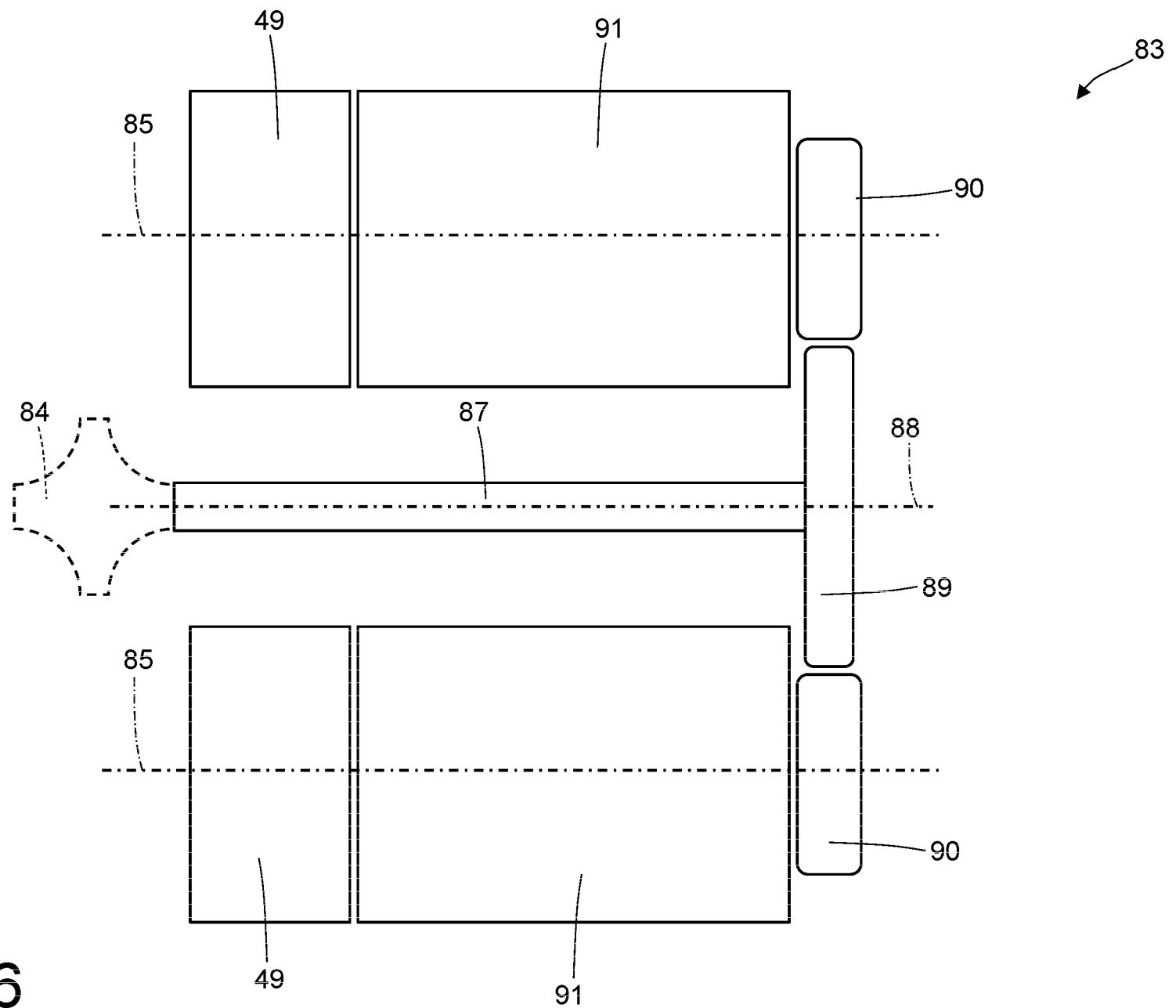


Fig. 26

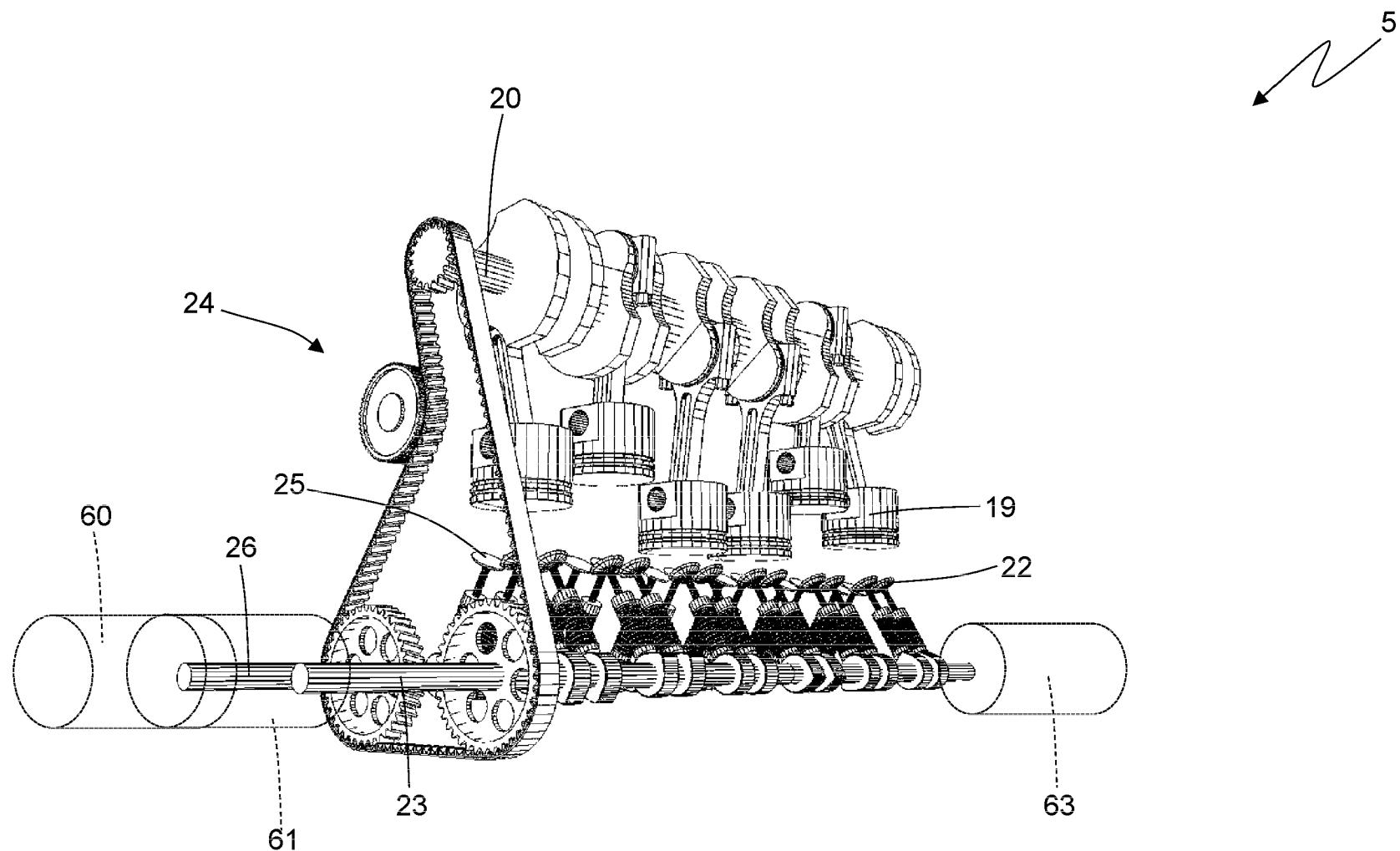


Fig. 27

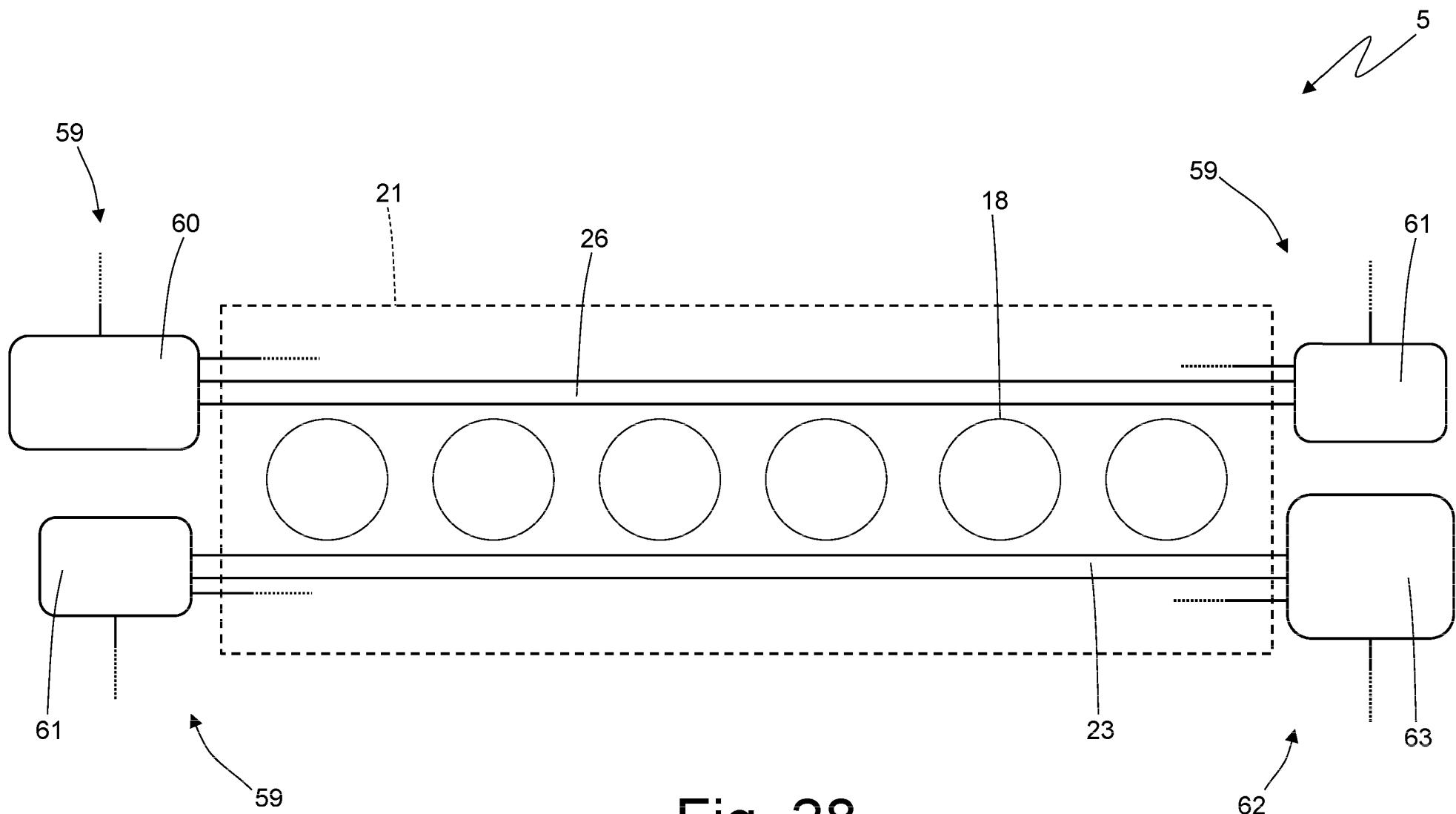


Fig. 28