

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	10202000004834
Data Deposito	06/03/2020
Data Pubblicazione	06/09/2021

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	01	B	11	275

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	01	S	7	40

Titolo

METODO PER ALLINEARE UN SISTEMA DI SERVIZIO AL VEICOLO RISPETTO AD UN VEICOLO

DESCRIZIONE

Annessa a domanda di brevetto per INVENZIONE INDUSTRIALE avente per titolo

“METODO PER ALLINEARE UN SISTEMA DI SERVIZIO AL VEICOLO RISPETTO AD UN VEICOLO”

A nome: NEXION S.P.A.

VIA STATALE 468, N. 9

42015 CORREGGIO (RE)

Mandatari: Ing. Marco CONTI, Albo iscr. nr. 1280 BM

Ing. Tommaso PUGGIOLI, Albo iscr. 1336 B

La presente invenzione ha per oggetto un metodo per allineare un sistema di servizio al veicolo rispetto ad un veicolo ed un sistema di servizio al veicolo.

10 Nel campo dei sistemi di servizio al veicolo, sono noti sistemi comprendenti un apparato per la rilevazione di un assetto del veicolo, che viene utilizzata per controllare l'assetto delle ruote del veicolo, e una struttura di calibrazione, che viene utilizzata per calibrare un sensore ADAS di un sistema di assistenza avanzata alla guida di un veicolo.

15 Esempi di questi sistemi sono descritti, per esempio nei seguenti documenti brevettuali: US8244024B2, US7382913B2, US7121011B2, US7424387B2.

In questi sistemi, è necessario effettuare un preciso posizionamento sia dell'apparato per la rilevazione dell'assetto, sia della struttura di calibrazione rispetto al veicolo. Questo posizionamento viene effettuato con l'ausilio di dispositivi ottici (telecamere) e target, che vengono associati all'apparato per la rilevazione dell'assetto, alla struttura di calibrazione e/o al veicolo. Ad esempio, nel documento US8244024B2 si prevede una forma realizzativa in cui sull'apparato per la rilevazione
20 dell'assetto sono montate quattro telecamere, che vedono quattro target
25

sulle ruote, e sulla struttura di calibrazione sono montate altre due telecamere, che vedono anch'esse due dei quattro target sulle ruote, e un'altra forma realizzativa in cui sull'apparato per la rilevazione dell'assetto sono montate sei telecamere, quattro delle quali vedono i quattro target sulle ruote, e le altre due vedono target sulla struttura di calibrazione. Comunque, questo sistema richiede un elevato numero di telecamere, con conseguente elevato costo.

Pertanto, vi è la necessità di un sistema che permetta un allineamento preciso rispetto al veicolo, ma che sia allo stesso tempo semplice ed economico.

Scopo del presente trovato è rendere disponibile un metodo per allineare un sistema di servizio al veicolo rispetto ad un veicolo ed un sistema di servizio al veicolo che superi almeno uno degli inconvenienti della tecnica nota sopra citati.

Detto scopo è pienamente raggiunto dal metodo per allineare un sistema di servizio al veicolo rispetto ad un veicolo e dal sistema di servizio al veicolo oggetto del presente trovato, che si caratterizzano per quanto contenuto nelle rivendicazioni sotto riportate.

In accordo con un aspetto del presente trovato, esso riguarda un metodo per allineare un sistema di servizio al veicolo rispetto ad un veicolo. Il veicolo è posizionato in un'area di servizio; per area di servizio, si intende una qualsiasi area, per esempio all'interno di un'officina meccanica, preposta ad ospitare il veicolo; l'area di servizio può essere provvista di segni, o guide, per aiutare il posizionamento del veicolo.

Il sistema di servizio comprende una struttura di calibrazione. La struttura di calibrazione include un dispositivo di assistenza alla calibrazione, configurato per calibrare un sensore ADAS di un sistema di assistenza avanzata alla guida del veicolo. In una forma realizzativa, detto sensore ADAS del veicolo è una telecamera; per esempio, il sensore ADAS può essere definito da una telecamera preposta a rilevare un superamento di corsia, o da una telecamera preposta a rilevare un oggetto (quale per

esempio un pedone o un altro veicolo) in prossimità. In questo caso, il dispositivo di assistenza alla calibrazione sarà un pannello recante una combinazione predefinita di caratteristiche grafiche. In una forma realizzativa, il sensore ADAS è un sensore radar. In questo caso, il
5 dispositivo di assistenza alla calibrazione sarà un pannello riflettore o uno specchio o un prisma. In una forma realizzativa, il sensore ADAS è un sensore ultrasonico. In una forma realizzativa, il sensore ADAS è un sensore LIDAR.

La struttura di calibrazione include un apparato per la rilevazione di un
10 assetto del veicolo (nel seguito: apparato); sull'apparato è montata una telecamera per rilevare immagini. L'apparato è distinto e separato rispetto alla struttura di calibrazione.

Il metodo comprende una fase di applicazione di un target di ruota anteriore e di un target di ruota posteriore, ad una ruota anteriore e ad una
15 ruota posteriore del veicolo, rispettivamente. Sui target di ruota anteriore e posteriore sono rappresentate (rispettive) combinazioni di caratteristiche grafiche. Le combinazioni di caratteristiche grafiche rappresentate sul target di ruota anteriore e sul target di ruota posteriore possono essere uguali o diverse. Le dimensioni del target di ruota anteriore e del target di
20 ruota posteriore possono essere uguali o diverse. Detti target di ruota anteriore e di ruota posteriore vengono fissati alla ruota anteriore e alla ruota posteriore, rispettivamente. In particolare, detti target di ruota anteriore e di ruota posteriore possono essere fissati ai cerchi e/o agli pneumatici della ruota anteriore e della ruota posteriore. La ruota anteriore
25 e la ruota posteriore sono disposte su un primo lato del veicolo.

Il metodo comprende una fase di posizionamento della struttura di calibrazione in posizione antistante al veicolo; inoltre, il metodo comprende una fase di posizionamento dell'apparato. Preferibilmente, la struttura di calibrazione e l'apparato sono posizionati in modo tale che la
30 struttura di calibrazione sia interposta tra l'apparato e il veicolo. Non necessariamente la struttura di calibrazione e l'apparato sono posizionati

simultaneamente. Si osservi che questo posizionamento è un posizionamento preliminare (per lo meno, per la struttura di calibrazione).

Il metodo comprende una fase di acquisizione di un'immagine mediante la telecamera di apparato. L'immagine è rappresentativa del target di ruota anteriore e del target di ruota posteriore.

Si osservi che, nell'ambito della presente descrizione, si fa esplicito riferimento alla acquisizione di un'immagine mediante una telecamera; tuttavia, potrebbero essere previste, al posto di ciascuna telecamera descritta nella presente descrizione, una pluralità di telecamere tra loro collegate in configurazione stereo, che rilevano una pluralità di immagini che vengono poi elaborate per derivare l'immagine.

Si osservi che la struttura di calibrazione può essere posizionata nella posizione antistante al veicolo prima o dopo l'acquisizione dell'immagine rappresentativa del target di ruota anteriore e del target di ruota posteriore; in particolare, nel caso in cui la struttura di calibrazione possa coprire il target di ruota anteriore e/o il target di ruota posteriore, essa viene posizionata dopo l'acquisizione dell'immagine.

Il metodo comprende una fase di elaborazione dell'immagine, per derivare informazioni utili al posizionamento della struttura di calibrazione rispetto al veicolo; questa elaborazione è effettuata da un'unità di controllo. Queste informazioni possono essere comunicate ad un operatore, che muove la struttura di calibrazione per posizionarla in una posizione rispetto al veicolo in accordo con le specifiche del costruttore per la calibrazione del sensore ADAS; dunque, in seguito al posizionamento preliminare, si effettua un posizionamento preciso sulla base dell'immagine acquisita dalla telecamera. Questo posizionamento può essere effettuato dall'operatore, assistito dall'unità di controllo, o può essere automatizzato; infatti, la struttura di calibrazione può essere semovente, pilotata dall'unità di controllo.

Preferibilmente, il metodo comprende una fase di predisposizione di un dispositivo di posizionamento. Il dispositivo di posizionamento viene

collocato in una posizione operativa. Detta posizione operativa è
distanziata dalla struttura di calibrazione, antistante l'apparato e/o
affiancata al primo lato del veicolo. Sul dispositivo di posizionamento è
montato un target di dispositivo; sul target di dispositivo è rappresentata
5 una rispettiva combinazione di caratteristiche grafiche.

Si osservi che il dispositivo di posizionamento può essere collocato nella
sua posizione operativa prima o dopo l'acquisizione dell'immagine del
target di ruota anteriore e del target di ruota posteriore mediante la
telecamera di apparato; in particolare, nel caso in cui il dispositivo di
10 posizionamento nella sua posizione operativa copra il target di ruota
anteriore e/o il target di ruota posteriore, il dispositivo di posizionamento
viene collocato nella posizione operativa dopo l'acquisizione di detta
immagine, in modo tale che esso non nasconda il target di ruota
posteriore.

15 Il metodo comprende una fase di visione, da parte della telecamera di
apparato, del target di dispositivo montato sul dispositivo di
posizionamento. In una forma realizzativa, la telecamera di apparato vede
simultaneamente il target di ruota posteriore, il target di ruota anteriore e il
target di dispositivo (che sono quindi effettivamente target distinti), per cui
20 la prima immagine è rappresentativa del target di ruota posteriore, del
target di ruota anteriore e del target di dispositivo. In un'altra forma
realizzativa, si prevede di spostare uno dei target di ruota anteriore e
target di ruota posteriore sul dispositivo di posizionamento (per cui il target
del dispositivo di posizionamento coincide con uno dei target di ruota
25 anteriore e posteriore). Quindi, il metodo prevede un'acquisizione
dell'immagine rappresentativa dei target di ruota anteriore e target di ruota
posteriore, e, in un ulteriore istante temporale (precedente o successivo),
un'acquisizione di una ulteriore immagine rappresentativa del target di
dispositivo e dell'altro dei target di ruota anteriore e target di ruota
30 posteriore (che resta applicato alla ruota); le due immagini vengono poi
elaborate per derivare primi dati di immagine rappresentativi del target di

ruota anteriore, del target di ruota posteriore e del target di dispositivo.

Il metodo può inoltre comprendere:

5 i) una fase visione, da parte di una telecamera di struttura associata alla struttura di calibrazione, del target di dispositivo, e/o (in alternativa o in aggiunta),

ii) una fase di visione, da parte di una telecamera di dispositivo associata al dispositivo di posizionamento, di un target di struttura associato alla struttura di calibrazione.

10 Nel caso i), la telecamera di struttura acquisisce una (terza) immagine, rappresentativa del target di dispositivo, che viene elaborata insieme alla prima immagine per derivare dette informazioni utili al posizionamento della struttura rispetto al veicolo.

15 Nel caso ii), la telecamera di dispositivo acquisisce una (quarta) immagine rappresentativa del target di struttura, che viene elaborata insieme alla prima immagine per derivare dette informazioni utili al posizionamento della struttura rispetto al veicolo.

Il target di struttura può essere un target ulteriore, oppure può essere uno dei target di ruota anteriore e posteriore che, successivamente alla rilevazione dell'immagine, viene spostato sulla struttura.

20 In una forma realizzativa, sull'apparato è montata una ulteriore telecamera. In particolare, in una forma realizzativa si prevede che l'apparato includa un telaio su cui sono montate sia la telecamera, sia l'ulteriore telecamera; in un'altra forma realizzativa, la telecamera e l'ulteriore telecamera sono montate su rispettive strutture (ad esempio
25 colonne) distanziate l'una rispetto all'altra.

Il metodo comprende una fase di applicazione di un ulteriore target di ruota anteriore e di un ulteriore target di ruota posteriore ad una ulteriore ruota anteriore e ad una ulteriore ruota posteriore del veicolo, rispettivamente; l'ulteriore ruota anteriore e l'ulteriore ruota posteriore sono
30 disposte su un secondo lato del veicolo, opposto al primo lato.

Il metodo comprende una fase di posizionamento di un ulteriore

dispositivo di posizionamento in una ulteriore posizione operativa; l'ulteriore posizione operativa è distanziata dalla struttura di calibrazione, antistante l'apparato e/o affiancata al secondo lato del veicolo. Sull'ulteriore dispositivo di posizionamento è montato un target
5 dell'ulteriore dispositivo.

Il metodo comprende una fase di acquisizione di una seconda immagine, mediante l'ulteriore telecamera. La seconda immagine è rappresentativa dell'ulteriore target di ruota anteriore, dell'ulteriore target di ruota
10 posteriore. Si osservi che l'ulteriore dispositivo di posizionamento può essere collocato nella sua posizione operativa prima o dopo l'acquisizione dell'immagine dell'ulteriore target di ruota anteriore e dell'ulteriore target di ruota posteriore mediante l'ulteriore telecamera di apparato; in particolare, nel caso in cui l'ulteriore dispositivo di posizionamento nella sua posizione operativa copra l'ulteriore target di ruota anteriore e/o l'ulteriore target di
15 ruota posteriore, l'ulteriore dispositivo di posizionamento viene collocato nella posizione operativa dopo l'acquisizione di detta seconda immagine, in modo tale che esso non nasconda l'ulteriore target di ruota posteriore.

Si osservi che la struttura di calibrazione può essere posizionata nella posizione antistante al veicolo prima o dopo l'acquisizione della seconda
20 immagine; in particolare, nel caso in cui la struttura di calibrazione possa coprire l'ulteriore target di ruota anteriore e/o l'ulteriore target di ruota posteriore, essa viene posizionata dopo l'acquisizione della seconda immagine.

Il metodo comprende una fase di visione, da parte dell'ulteriore telecamera di apparato, del target dell'ulteriore dispositivo. In una forma realizzativa,
25 l'ulteriore telecamera vede simultaneamente l'ulteriore target di ruota anteriore, l'ulteriore target di ruota posteriore e il target dell'ulteriore dispositivo. Dunque, la seconda immagine è rappresentativa anche del target dell'ulteriore dispositivo. In un'altra forma realizzativa, si prevede di spostare uno degli ulteriori target di ruota anteriore e target di ruota
30 posteriore sull'ulteriore dispositivo di posizionamento (per cui il target

dell'ulteriore dispositivo di posizionamento coincide di fatto con uno degli ulteriori target di ruota anteriore e posteriore). Quindi, il metodo prevede un'acquisizione dell'immagine rappresentativa degli ulteriori target di ruota anteriore e target di ruota posteriore, e, in un ulteriore istante temporale (precedente o successivo), un'acquisizione di una ulteriore immagine rappresentativa dell'ulteriore target di dispositivo e dell'altro dei target di ruota anteriore e target di ruota posteriore (che resta applicato alla ruota); le due immagini vengono poi elaborate per derivare secondi dati di immagine rappresentativi del target di ruota anteriore, del target di ruota posteriore e del target di dispositivo.

Dunque, la seconda immagine (o i secondi dati di immagine) viene rielaborata insieme con la prima immagine (o i primi dati di immagine), per derivare dette informazioni utili al posizionamento della struttura di calibrazione rispetto al veicolo. In altre parole, le informazioni utili al posizionamento della struttura di calibrazione rispetto al veicolo vengono derivate in funzione anche della seconda immagine.

Preferibilmente, quanto descritto in relazione al dispositivo di posizionamento di applica anche, mutatis mutandis, all'ulteriore dispositivo di posizionamento. In particolare, in una forma realizzativa, sulla struttura di calibrazione può essere montato un ulteriore target di struttura. L'ulteriore target di struttura è visibile da una telecamera dell'ulteriore dispositivo montata sull'ulteriore dispositivo di posizionamento. Il metodo comprende ulteriormente una fase di visione dell'ulteriore target di struttura, mediante la telecamera dell'ulteriore dispositivo. In questo modo, la telecamera dell'ulteriore dispositivo acquisisce una (sesta) immagine rappresentativa dell'ulteriore target di struttura, che viene elaborata per derivare le informazioni utili al posizionamento della struttura di calibrazione rispetto al veicolo.

In una forma realizzativa, sulla struttura di calibrazione può essere montata una ulteriore telecamera di struttura, rivolta verso il dispositivo di posizionamento.

Più in generale, il metodo può comprendere:

- una fase di visione, da parte dell'ulteriore telecamera di struttura associata alla struttura di calibrazione, del target dell'ulteriore dispositivo, per rilevare una (quinta) immagine rappresentativa del target dell'ulteriore
5 dispositivo, o, in alternativa o in aggiunta,

- una fase di visione, da parte della telecamera dell'ulteriore dispositivo associata all'ulteriore dispositivo di posizionamento, dell'ulteriore target di struttura associato alla struttura di calibrazione, per rilevare la (sesta) immagine.

10 In una forma realizzativa, il metodo comprende, successivamente alla fase di acquisizione dell'immagine (prima immagine), una fase di spostamento del target di ruota anteriore e/o del target di ruota posteriore sul dispositivo di posizionamento, per definire il target del dispositivo, o sulla struttura, per definire il target di struttura.

15 Analogamente, in una forma realizzativa, il metodo comprende, successivamente alla fase di acquisizione della seconda immagine, una fase di spostamento dell'ulteriore target di ruota anteriore e/o dell'ulteriore target di ruota posteriore sul dispositivo di posizionamento, per definire l'ulteriore target del dispositivo, o sulla struttura, per definire l'ulteriore
20 target di struttura.

Preferibilmente, la telecamera di dispositivo è in una posizione predeterminata rispetto al target di dispositivo. Analogamente, la telecamera dell'ulteriore dispositivo è in una posizione predeterminata rispetto al target dell'ulteriore dispositivo. Il pannello di calibrazione è in
25 una posizione predeterminata rispetto al target di struttura.

Si osservi che, preferibilmente, il veicolo è operativamente interposto tra il dispositivo di posizionamento e l'ulteriore dispositivo di posizionamento, posizionati nella posizione operativa e nella ulteriore posizione operativa, rispettivamente.

30 Si prevede anche, in una forma realizzativa, che sul dispositivo di posizionamento sia montata una telecamera posteriore del dispositivo; la

telecamera posteriore del dispositivo è prevista sia in combinazione con la telecamera di dispositivo, sia in assenza della telecamera di dispositivo; la telecamera posteriore del dispositivo è orientata in modo opposto rispetto alla telecamera di dispositivo (se presente). Dunque, il metodo può
5 includere una fase di posizionamento di una struttura di calibrazione posteriore in una posizione retrostante il veicolo. La struttura di calibrazione posteriore è posizionata in modo tale che il veicolo sia interposto tra la l'apparato (o la struttura di calibrazione) e la struttura di calibrazione posteriore. La struttura di calibrazione posteriore include un
10 dispositivo di assistenza alla calibrazione posteriore, configurato per calibrare un sensore ADAS posteriore di un sistema di assistenza avanzata alla guida del veicolo (ad esempio, un sensore o una telecamera posteriore di ausilio al parcheggio).

Un target di struttura posteriore può essere montato sulla struttura di
15 calibrazione posteriore. Quindi, il metodo include una fase di visione del target di struttura posteriore, mediante la telecamera posteriore del dispositivo. In questo modo, la telecamera posteriore del dispositivo acquisisce una settima immagine rappresentativa dell'ulteriore target di struttura posteriore, che viene elaborata per derivare le informazioni utili al
20 posizionamento della struttura di calibrazione posteriore rispetto al veicolo. Analogamente, un ulteriore target di struttura posteriore può essere montato sulla struttura di calibrazione posteriore, e l'ulteriore dispositivo può essere provvisto di una telecamera posteriore; dunque, il metodo può includere una fase di visione dell'ulteriore target di struttura posteriore,
25 mediante una telecamera posteriore dell'ulteriore dispositivo. In questo modo, la telecamera posteriore dell'ulteriore dispositivo acquisisce una ottava immagine rappresentativa dell'ulteriore target di struttura posteriore, che viene elaborata per derivare le informazioni utili al posizionamento della struttura di calibrazione posteriore rispetto al veicolo.

30 Inoltre, si può prevedere che la struttura di calibrazione posteriore sia provvista di una telecamera di struttura posteriore, che vede il target di

dispositivo (o un ulteriore target di dispositivo, orientato in modo opposto rispetto al target di dispositivo). In questo modo, la telecamera di struttura posteriore acquisisce una ottava immagine rappresentativa del target di dispositivo (o dell'ulteriore target di dispositivo), che viene elaborata per
5 derivare le informazioni utili al posizionamento della struttura di calibrazione posteriore rispetto al veicolo. Analogamente, si può prevedere che la struttura di calibrazione posteriore sia provvista di una ulteriore telecamera di struttura posteriore, che vede il target dell'ulteriore dispositivo (o un ulteriore target dell'ulteriore dispositivo, orientato in modo
10 opposto rispetto al target dell'ulteriore dispositivo). In questo modo, l'ulteriore telecamera di struttura posteriore acquisisce una nona immagine rappresentativa. In questo modo, la telecamera di struttura posteriore acquisisce una ottava immagine rappresentativa del target dell'ulteriore dispositivo (o dell'ulteriore target dell'ulteriore dispositivo), che viene
15 elaborata per derivare le informazioni utili al posizionamento della struttura di calibrazione posteriore rispetto al veicolo.

In una forma realizzativa, si prevede che il target di dispositivo possa essere un target tridimensionale, includente una prima faccia, che viene vista dalla telecamera dell'apparato e una seconda faccia, che viene vista
20 dalla telecamera di struttura. Analogamente, si prevede anche che il target dell'ulteriore dispositivo possa essere un target tridimensionale, includente una prima faccia, che viene vista dall'ulteriore telecamera dell'apparato e una seconda faccia, che viene vista dall'ulteriore telecamera di struttura.

In una forma realizzativa, si prevede che il target di dispositivo possa includere un primo pannello, che viene visto dalla telecamera
25 dell'apparato, e un secondo pannello che viene visto dalla telecamera di struttura. Analogamente, si prevede anche che il target dell'ulteriore dispositivo possa includere un primo pannello, che viene visto dall'ulteriore telecamera dell'apparato, e un secondo pannello che viene visto
30 dall'ulteriore telecamera di struttura.

La presente descrizione mette anche a disposizione un sistema di servizio

al veicolo. Il sistema comprende una struttura di calibrazione. La struttura di calibrazione include un dispositivo di assistenza alla calibrazione, configurato per calibrare un sensore ADAS di un sistema di assistenza avanzata alla guida di un veicolo.

5 Il sistema comprende un apparato per la rilevazione di un assetto del veicolo.

Il sistema comprende una telecamera di apparato per rilevare immagini, montata sull'apparato.

10 Il sistema comprende un target di ruota anteriore e un target di ruota posteriore. Preferibilmente, sul target di ruota anteriore e sul target di ruota posteriore sono rappresentate rispettive combinazioni di caratteristiche grafiche. I target di ruota anteriore e un target di ruota posteriore sono configurati per essere applicati ad una ruota anteriore e ad una ruota posteriore del veicolo, rispettivamente.

15 Il sistema comprende un'unità di controllo. L'unità di controllo è configurata per elaborare un'immagine rappresentativa del target di ruota anteriore e del target di ruota posteriore. L'immagine è acquisita dalla telecamera di apparato, in una configurazione operativa in cui l'apparato è antistante al veicolo (e, preferibilmente, anche la struttura di calibrazione è antistante il
20 veicolo). L'unità di controllo è configurata per derivare, in funzione dell'immagine, informazioni utili ad un posizionamento della struttura di calibrazione rispetto al veicolo. Per esempio, dette informazioni possono includere un'orientazione rispetto ad un asse di spinta e/o ad un asse di simmetria del veicolo, e/o una distanza rispetto ad un elemento di
25 riferimento del veicolo (per esempio il logo).

Il sistema comprende un dispositivo di posizionamento. Il dispositivo di posizionamento include un target di dispositivo. Il dispositivo di posizionamento è posizionabile in una posizione operativa distanziata rispetto alla struttura di calibrazione, antistante all'apparato e/o affiancata
30 al primo lato del veicolo, in modo tale che il target di dispositivo sia visibile dalla telecamera di apparato.

Preferibilmente, il sistema soddisfa almeno una delle seguenti condizioni:

i) la struttura di calibrazione comprende una telecamera di struttura e il target di dispositivo è visibile dalla telecamera di struttura, e/o (in alternativa o in aggiunta)

5 ii) il dispositivo di posizionamento include una telecamera di dispositivo e la struttura di calibrazione comprende un target di struttura, visibile dalla telecamera di dispositivo.

Si prevede, in una forma realizzativa, che il target di ruota posteriore (o anteriore) sia spostabile dalla ruota posteriore (o anteriore) alla struttura e
10 svolga pertanto sia la funzione di target di ruota posteriore (o anteriore) sia la funzione di target di struttura. Si prevede anche, in una forma realizzativa, che il target di ruota posteriore (o anteriore) sia spostabile dalla ruota posteriore (o anteriore) al dispositivo di posizionamento e
15 svolga pertanto sia la funzione di target di ruota posteriore (o anteriore) sia la funzione di target di dispositivo.

In una forma realizzativa, il sistema comprende una ulteriore telecamera di apparato, montata sull'apparato e configurata per acquisire una seconda immagine. Il sistema comprende un ulteriore target di ruota anteriore e un
20 ulteriore target di ruota posteriore, configurati per essere applicati ad una ulteriore ruota anteriore e ad una ulteriore ruota posteriore del veicolo, rispettivamente. L'ulteriore ruota anteriore e l'ulteriore ruota posteriore sono disposte su un secondo lato del veicolo, opposto al primo lato.

In una forma realizzativa, il sistema comprende un ulteriore dispositivo di posizionamento. L'ulteriore dispositivo di posizionamento comprende un
25 target dell'ulteriore dispositivo. L'ulteriore dispositivo di posizionamento è posizionabile in una posizione operativa distanziata rispetto alla struttura di calibrazione, antistante l'apparato e/o affiancata al secondo lato del veicolo. L'ulteriore dispositivo di posizionamento è posizionabile in modo tale che il target dell'ulteriore dispositivo sia visibile dall'ulteriore
30 telecamera di apparato.

Pertanto, la seconda immagine è inclusiva dell'ulteriore target di ruota

anteriore, dell'ulteriore target di ruota posteriore e dell'ulteriore target di dispositivo. L'unità di controllo è configurata per derivare le informazioni utili al posizionamento della struttura di calibrazione rispetto al veicolo in funzione anche della seconda immagine.

5 In una forma realizzativa, il sistema comprende una struttura di calibrazione posteriore, includente un dispositivo di assistenza alla calibrazione posteriore, configurato per calibrare un sensore ADAS posteriore di un sistema di assistenza avanzata alla guida del veicolo. In una forma realizzativa, il dispositivo di posizionamento comprende una
10 telecamera posteriore del dispositivo, orientata in modo opposto rispetto alla telecamera di dispositivo; la struttura di calibrazione posteriore include un target di struttura posteriore, montato sulla struttura di calibrazione posteriore e visibile dalla telecamera posteriore del dispositivo. Inoltre, in una forma realizzativa, si può prevedere che la struttura di calibrazione
15 posteriore sia provvista di una ulteriore telecamera di struttura posteriore, per vedere il target dell'ulteriore dispositivo (o un ulteriore target dell'ulteriore dispositivo, orientato in modo opposto rispetto al target dell'ulteriore dispositivo).

La presente descrizione mette anche a disposizione un sistema di servizio
20 al veicolo comprendente l'apparato per la rilevazione dell'assetto, la telecamera di apparato, i target di ruota anteriore e di ruota posteriore, l'unità di controllo e il dispositivo di posizionamento includente un target di dispositivo visibile dalla telecamera di apparato.

In una forma realizzativa, il dispositivo di posizionamento include un
25 dispositivo di assistenza alla calibrazione (o una pluralità di dispositivi di assistenza alla calibrazione), configurato per calibrare un sensore ADAS di un sistema di assistenza avanzata alla guida del veicolo. In particolare, il dispositivo di assistenza alla calibrazione montato sul dispositivo di posizionamento è configurato per calibrare un sensore ADAS laterale del
30 veicolo (per esempio, una telecamera laterale o un sensore radar laterale). Il dispositivo di assistenza alla calibrazione (o la pluralità di dispositivi di

assistenza alla calibrazione) montato sul dispositivo di posizionamento può includere un riflettore, uno specchio, un dispositivo di simulazione/di generazione di segnali per calibrare sensori ADAS (ad esempio un simulatore di segnali ad effetto Doppler), un prisma e/o un pannello avente una rispettiva combinazione di caratteristiche grafiche.

Si osservi che, nella forma realizzativa in cui il dispositivo di posizionamento sia dotato anche di dispositivi di calibrazione, esso è un dispositivo di calibrazione e (ovvero oltre che) di posizionamento, ovvero un dispositivo di calibrazione che può interagire con le telecamere dell'apparato per la rilevazione dell'assetto del veicolo, per essere posizionato.

In questo caso, si osservi che il dispositivo di calibrazione e posizionamento potrebbe essere utilizzato anche in assenza della struttura di calibrazione precedentemente descritta. Infatti, il dispositivo di calibrazione e posizionamento potrebbe permettere di effettuare la calibrazione dei sensori ADAS laterali ed eventualmente dei sensori ADAS frontali o posteriori, qualora fosse spostato in varie posizioni intorno al veicolo.

Questa ed altre caratteristiche risulteranno maggiormente evidenziate dalla descrizione seguente di una preferita forma realizzativa, illustrata a puro titolo esemplificativo e non limitativo nelle unite tavole di disegno, in cui:

- le figure 1, 2 e 3 illustrano in vista dall'alto un sistema di servizio al veicolo, secondo rispettive forme realizzative della presente descrizione;
- la figura 4 illustra una forma realizzativa dell'apparato del sistema della figura 1 (o della figura 2 o della figura 3);
- la figura 5 illustra una struttura di calibrazione del sistema della figura 1 (o della figura 2 o della figura 3);
- le figure 6 e 7 illustrano possibili forme realizzative del dispositivo di posizionamento del sistema della figura 1.

Con riferimento alle figure allegate, si è indicato col numero 1 un sistema

di servizio al veicolo. Inoltre, si è indicato con il numero 2 un veicolo.

Il sistema 1 comprende una struttura di calibrazione 3. La struttura di calibrazione 3 include un dispositivo di assistenza alla calibrazione 31, configurato per calibrare un sensore ADAS di un sistema di assistenza avanzata alla guida del veicolo 2. La struttura di calibrazione 3 include un target di struttura 32. Il veicolo 2, durante la calibrazione, è posizionato in un'area di servizio 8, e la struttura di calibrazione 3 è disposta in una posizione antistante (o retrostante) il veicolo 2.

Il sistema 1 comprende un apparato 4 per la rilevazione di un assetto del veicolo 2. Il veicolo 2 può essere un'automobile, o un furgone, o un pullman, o un camion, o altro.

L'apparato 4 comprende una telecamera 41. Si osservi che l'apparato 4, in una forma realizzativa, comprende una ulteriore telecamera 42. In una forma realizzativa, l'apparato 4 comprende un telaio 44. L'ulteriore telecamera 42 e la telecamera 41 sono entrambe associate al telaio 44. In particolare, il telaio 44 comprende una barra di supporto 43, orientata verticalmente (in direzione parallela alla gravità). Inoltre, il telaio 44 comprende una barra orizzontale 440, montata sulla barra di supporto 43 e orientata perpendicolarmente alla barra orizzontale 440. La barra orizzontale 440 è allungata tra due estremità opposte; la telecamera 41 e l'ulteriore telecamera 42 sono disposte a dette estremità opposte della barra orizzontale 440. Inoltre, preferibilmente, l'apparato 4 include una base 430, su cui è montato il telaio 44. In particolare, la barra di supporto 43 è montata sulla base 430. La base 430 include una pluralità di rotelle 431. Inoltre, la base 430 può includere una pluralità di piedi di fissaggio 432, mobili tra una posizione di riposo e una posizione operativa; quando i piedi di fissaggio 432 sono nella posizione di riposo, la base 430 è mobile sulle rotelle 431, quando invece i piedi di fissaggio 432 sono nella posizione operativa, essi impediscono alla base 430 di muoversi sulle rotelle 431.

In una forma realizzativa, la struttura di calibrazione 3 include un ulteriore

target di struttura 33. La struttura di calibrazione include un telaio. Il telaio include una barra orizzontale 37; preferibilmente, il target di struttura 32 e l'ulteriore target di struttura 33 sono montati ad estremità opposte della barra orizzontale 37. Si osservi che, preferibilmente, la posizione del target di struttura 32 e la posizione dell'ulteriore target di struttura 33 sono predeterminate rispetto alla barra orizzontale 37, e quindi rispetto al dispositivo di assistenza alla calibrazione 31. Preferibilmente, Il telaio include un manico 36, impugnabile da un operatore per movimentare la struttura 3. La struttura 3 include una base 34, su cui è montato il telaio.

5

10 La base 34 include una pluralità di rotelle 35. Inoltre, la base 34 può includere una pluralità di piedi di fissaggio (non illustrati) mobili tra una posizione di riposo e una posizione operativa; quando i piedi di fissaggio sono nella posizione di riposo, la base 34 è mobile sulle rotelle 35, quando invece i piedi di fissaggio sono nella posizione operativa, essi impediscono alla base 34 di muoversi sulle rotelle 35.

15

In una forma realizzativa, la struttura di calibrazione 3 comprende una telecamera di struttura 38; inoltre, la struttura di calibrazione 3 comprende una ulteriore telecamera di struttura 39. La telecamera di struttura 38 e l'ulteriore telecamera di struttura 39 sono montate ad estremità opposte della barra orizzontale 37. Si osservi che, preferibilmente, la posizione della telecamera di struttura 38 e la posizione dell'ulteriore telecamera di struttura 39 sono predeterminate rispetto alla barra orizzontale 37, e quindi rispetto al dispositivo di assistenza alla calibrazione 31.

20

Il sistema 1 comprende un'unità di controllo 6, includente un'interfaccia utente 61 per comunicare con un operatore. In una forma realizzativa, l'unità di controllo 6 (e l'interfaccia utente 61) è collocata sulla struttura 3.

25

Il sistema 1 comprende un target di ruota anteriore 51 e un target di ruota posteriore 52, applicabili ad una ruota anteriore e ad una ruota posteriore disposte su un primo lato del veicolo 2

30

In una forma realizzativa, il sistema comprende un ulteriore target di ruota anteriore 53 e un ulteriore target di ruota posteriore 54, applicabili ad una

ulteriore ruota anteriore e ad una ulteriore ruota posteriore del veicolo 2, disposte su un secondo lato del veicolo 2. Si osservi che, preferibilmente, sui target di ruota 51, 52, 53, 54 sono rappresentate combinazioni di caratteristiche grafiche; le combinazioni di caratteristiche grafiche rappresentate sui target di ruota 51, 52, 53, 54 possono essere identiche.

Il dispositivo ottico 40 è configurato per vedere il target di ruota anteriore 51 e il target di ruota posteriore 52, per fare misurazioni di assetto. Inoltre, il dispositivo ottico 40 è configurato per vedere l'ulteriore target di ruota anteriore 53 e l'ulteriore target di ruota posteriore 54.

Il sistema 1 comprende un dispositivo di posizionamento 7 e, preferibilmente, un ulteriore dispositivo di posizionamento 9. Il dispositivo di posizionamento 7 comprende un target di dispositivo 72. L'ulteriore dispositivo di posizionamento 9 comprende un target dell'ulteriore dispositivo 92.

La presente descrizione mette a disposizione un metodo per allineare (ovvero posizionare) il sistema 1 di servizio al veicolo rispetto a al veicolo 2 posizionato nell'area di servizio.

Il metodo comprende una fase di applicazione del target di ruota anteriore 51 alla ruota anteriore del primo lato del veicolo 2. Il metodo comprende una fase di applicazione del target di ruota posteriore 52 alla ruota posteriore del primo lato del veicolo. Il metodo comprende una fase di applicazione dell'ulteriore target di ruota anteriore 53 alla ruota anteriore del secondo lato del veicolo 2. Il metodo comprende una fase di applicazione dell'ulteriore target di ruota anteriore 54 alla ruota anteriore del secondo lato del veicolo 2.

Il metodo comprende una fase di posizionamento dell'apparato 4 in posizione antistante il veicolo.

Il metodo comprende una fase di posizionamento del dispositivo di posizionamento 7 in una posizione operativa distanziata dalla struttura 3, antistante l'apparato 4 e affiancata al primo lato del veicolo 2. Il metodo comprende una fase di posizionamento dell'ulteriore dispositivo di

posizionamento 9 in una posizione operativa distanziata dalla struttura 3, antistante l'apparato 4 e affiancata al secondo lato del veicolo 2.

Il metodo comprende una fase di acquisizione di una prima immagine mediante la telecamera 41. La prima immagine è rappresentativa del target di ruota anteriore 51, del target di ruota posteriore 52 e del target di dispositivo 72. La prima immagine consente di identificare la posizione relativa tra l'apparato 4 e il dispositivo di posizionamento 7.

Il metodo può comprendere una fase di acquisizione di una seconda immagine mediante l'ulteriore telecamera 41. La seconda immagine è rappresentativa dell'ulteriore target di ruota anteriore 53, dell'ulteriore target di ruota posteriore 54 e del target dell'ulteriore dispositivo 92. La seconda immagine consente di identificare la posizione relativa tra l'apparato 4 e l'ulteriore dispositivo di posizionamento 9.

Il metodo può comprendere una fase di acquisizione di una terza immagine, mediante la telecamera di struttura 38. La terza immagine è rappresentativa del target di dispositivo 72.

Il dispositivo di posizionamento 7 può inoltre includere una telecamera di dispositivo 71.

Il metodo può comprendere una fase di acquisizione di una quarta immagine mediante la telecamera di dispositivo 71, la quarta immagine essendo rappresentativa del target di dispositivo 32. La terza immagine e/o la quarta immagine consentono di derivare la posizione relativa tra la struttura 3 (in particolare il dispositivo di assistenza alla calibrazione 31) e il dispositivo di posizionamento 7.

L'ulteriore dispositivo di posizionamento 9 può includere una telecamera dell'ulteriore dispositivo 91.

Il metodo può comprendere una fase di acquisizione di una quinta immagine, mediante l'ulteriore telecamera di struttura 39. La quinta immagine è rappresentativa del target dell'ulteriore dispositivo di posizionamento 92.

Il metodo può comprendere una fase di acquisizione di una sesta

immagine, mediante la telecamera dell'ulteriore dispositivo 91. La sesta immagine è rappresentativa dell'ulteriore target di struttura 33. La quinta immagine e/o la sesta immagine consentono di derivare la posizione relativa tra la struttura 3 e l'ulteriore dispositivo di posizionamento 9.

5 Il sistema 1 può comprendere una struttura di calibrazione posteriore 300, posizionabile in posizione retrostante al veicolo 2. La struttura di calibrazione posteriore 300 include un dispositivo di assistenza alla calibrazione posteriore 301, configurato per calibrare un sensore ADAS del veicolo 2, collocato sul lato posteriore del veicolo 2. Sulla struttura di
10 calibrazione posteriore 300 possono essere montati un target di struttura posteriore 302 e un ulteriore target di struttura posteriore 303.

Il dispositivo di posizionamento 7 può includere una telecamera posteriore di dispositivo 73 (la quale può essere prevista in aggiunta o in alternativa alla telecamera 71). L'ulteriore dispositivo di posizionamento 9 può
15 includere una telecamera posteriore dell'ulteriore dispositivo di posizionamento 93.

Il metodo può comprendere una fase di acquisizione di una settima immagine, mediante la telecamera posteriore di dispositivo 73. La settima immagine è rappresentativa del target di struttura posteriore 302.

20 Il metodo può comprendere una fase di acquisizione di una ottava immagine, mediante la telecamera posteriore dell'ulteriore dispositivo 93. L'ottava immagine è rappresentativa dell'ulteriore target di struttura posteriore 303. La settima immagine consente di derivare la posizione relativa tra il dispositivo di posizionamento e la struttura di calibrazione
25 posteriore. L'ottava immagine consente di derivare la posizione relativa tra l'ulteriore dispositivo di posizionamento e la struttura di calibrazione posteriore.

In una forma realizzativa non illustrata, il dispositivo di posizionamento 7 e l'ulteriore dispositivo di posizionamento 9 possono includere inoltre,
30 ciascuno, un rispettivo target posteriore, e la struttura di calibrazione posteriore 300 può includere una coppia di telecamere della struttura

posteriore, che acquisiscono una nona e una decima immagine, rappresentative del target posteriore del dispositivo di posizionamento 7 e dell'ulteriore dispositivo di posizionamento 9, rispettivamente. La nona e la decima immagine consentono di identificare la posizione relativa tra la struttura di calibrazione posteriore 300 e il dispositivo di posizionamento 7 e l'ulteriore dispositivo di posizionamento 9, rispettivamente.

Si osservi inoltre che il target di struttura 32 e l'ulteriore target di struttura 33 possono, in una forma realizzativa, coincidere con il target di ruota posteriore 52 e con l'ulteriore target di ruota posteriore 54, rispettivamente: infatti, si prevede che, in seguito all'acquisizione dei primi dati di immagine, l'operatore possa spostare il target di ruota posteriore 52 e l'ulteriore target di ruota posteriore 54 sulla struttura 3. In questo modo, il sistema 1 include un minor numero di target.

In una forma realizzativa, il dispositivo di posizionamento 7 include un dispositivo di assistenza alla calibrazione 31, per calibrare un sensore laterale ADAS del veicolo. Il dispositivo di assistenza alla calibrazione 31 può includere un prisma (o uno specchio) e/o un pannello e/o una pedana. Preferibilmente, il dispositivo di posizionamento 7 è mobile su ruote. In una forma realizzativa sul pannello e/o sulla pedana è rappresentata una combinazione di caratteristiche grafiche predefinite. In una forma realizzativa, il dispositivo di assistenza alla calibrazione 31 può includere un simulatore Doppler. Si osservi che il target 72 di dispositivo, connesso al dispositivo di posizionamento 7 è in una relazione geometrica prestabilita con il dispositivo di assistenza alla calibrazione 31, è preferibilmente collocato ad una quota superiore rispetto al dispositivo di assistenza alla calibrazione 31 (per essere meglio visto dalle telecamere 41 e 42 dell'apparato 4), per esempio potrebbe essere montato su un braccio (orientato verticalmente).

Infine, si osservi che quanto descritto in relazione alla calibrazione dei sensori ADAS posteriori si può applicare, *mutatis mutandis*, alla calibrazione di sensori ADAS (in particolare telecamere) laterali. In

particolare, il sistema può includere una struttura di calibrazione laterale, posizionabile in una posizione affiancata al veicolo 2. La struttura di calibrazione laterale include un dispositivo di assistenza alla calibrazione laterale, configurato per calibrare un sensore ADAS del veicolo 2, collocato sul lato destro o sinistro del veicolo 2. Sulla struttura di calibrazione laterale possono essere montati un target di struttura laterale e (opzionalmente) un ulteriore target di struttura laterale.

Il dispositivo di posizionamento 7 può includere una telecamera laterale di dispositivo (la quale può essere prevista in aggiunta o in alternativa alla telecamera 71 e alla telecamera posteriore di dispositivo 73). L'ulteriore dispositivo di posizionamento 9 può includere una telecamera laterale dell'ulteriore dispositivo di posizionamento.

Il metodo può comprendere una fase di acquisizione di un'undicesima immagine, mediante la telecamera laterale di dispositivo. L'undicesima immagine è rappresentativa del target di struttura laterale.

Il metodo può comprendere una fase di acquisizione di una dodicesima immagine, mediante la telecamera laterale dell'ulteriore dispositivo. La dodicesima immagine è rappresentativa dell'ulteriore target di struttura laterale. L'undicesima immagine consente di derivare la posizione relativa tra il dispositivo di posizionamento e la struttura di calibrazione laterale. La dodicesima immagine consente di derivare la posizione relativa tra l'ulteriore dispositivo di posizionamento e la struttura di calibrazione laterale.

In una forma realizzativa, il dispositivo di posizionamento 7 e l'ulteriore dispositivo di posizionamento 9 possono includere inoltre, ciascuno, un rispettivo target laterale, e la struttura di calibrazione laterale può includere una coppia di telecamere della struttura laterale, che acquisiscono una tredicesima e una quattordicesima immagine, rappresentative del target laterale del dispositivo di posizionamento 7 e dell'ulteriore dispositivo di posizionamento 9, rispettivamente. La tredicesima e la quattordicesima immagine consentono di identificare la posizione relativa tra la struttura di

calibrazione laterale e il dispositivo di posizionamento 7 e tra la struttura di calibrazione laterale e l'ulteriore dispositivo di posizionamento 9, rispettivamente.

5

IL MANDATARIO
Ing. Marco CONTI
(Albo iscr. N. 1280 BM)

RIVENDICAZIONI

1. Metodo per allineare un sistema (1) di servizio al veicolo rispetto ad un veicolo (2) posizionato in un'area di servizio (8), in cui il sistema di servizio al veicolo (1) comprende:

5 una struttura di calibrazione (3), includente un dispositivo di assistenza alla calibrazione (31), configurato per calibrare un sensore ADAS di un sistema di assistenza avanzata alla guida del veicolo (2);

 un apparato (4) per la rilevazione di un assetto del veicolo (2), sul quale è montata una telecamera (41) di apparato per rilevare immagini;

10 in cui il metodo comprende le seguenti fasi:

- applicazione di un target di ruota anteriore (51) e di un target di ruota posteriore (52) ad una ruota anteriore e ad una ruota posteriore del veicolo (2), rispettivamente, in cui la ruota anteriore e la ruota posteriore sono disposte su un primo lato del veicolo (2);

15 - posizionamento della struttura di calibrazione (3) e dell'apparato (4) in posizione antistante al veicolo (2);

- acquisizione di un'immagine mediante la telecamera (41) di apparato, in cui l'immagine è rappresentativa del target di ruota anteriore (51) e del target di ruota posteriore (52);

20 - elaborazione dell'immagine, per derivare informazioni utili al posizionamento della struttura di calibrazione (3) rispetto al veicolo (2),

caratterizzato dal fatto che il metodo comprende ulteriormente le seguenti fasi:

25 - predisposizione di un dispositivo di posizionamento (7), in una posizione operativa distanziata dalla struttura di calibrazione (3), antistante l'apparato (4) e affiancata al primo lato del veicolo (2), in cui sul dispositivo di posizionamento (7) è montato un target di dispositivo (72);

- visione, da parte della telecamera (41) di apparato, del target di dispositivo (72) montato sul dispositivo di posizionamento (7);

30 - visione, da parte di una telecamera di struttura (38) associata alla struttura (3) di calibrazione, del target di dispositivo (72), o, viceversa,

visione, da parte di una telecamera di dispositivo (71) associata al dispositivo di posizionamento (7), di un target di struttura (32) associato alla struttura (3) di calibrazione.

2. Metodo secondo la rivendicazione 1, in cui una ulteriore telecamera (42) di apparato è montata sull'apparato (4), e in cui il metodo comprende ulteriormente le seguenti fasi:

- applicazione di un ulteriore target di ruota anteriore (53) e di un ulteriore target di ruota posteriore (54) ad una ulteriore ruota anteriore e ad una ulteriore ruota posteriore del veicolo (2), rispettivamente, in cui l'ulteriore ruota anteriore e l'ulteriore ruota posteriore sono disposte su un secondo lato del veicolo (2), opposto al primo lato;

- posizionamento di un ulteriore dispositivo di posizionamento (9) in una ulteriore posizione operativa distanziata dalla struttura di calibrazione (3), antistante l'apparato (4) e affiancata al secondo lato del veicolo (2), in cui sull'ulteriore dispositivo di posizionamento (9) è montato un target (92) dell'ulteriore dispositivo;

- acquisizione di una seconda immagine, mediante l'ulteriore telecamera (42), in cui la seconda immagine è rappresentativa dell'ulteriore target di ruota anteriore (53), dell'ulteriore target di ruota posteriore (54);

- visione, da parte dell'ulteriore telecamera (42) di apparato, del target (92) dell'ulteriore dispositivo.

3. Metodo secondo la rivendicazione 2, in cui sulla struttura di calibrazione (3) è montato un ulteriore target di struttura (33), visibile da una telecamera (91) dell'ulteriore dispositivo montata sull'ulteriore dispositivo di posizionamento (9),

in cui il metodo comprende ulteriormente una fase di visione dell'ulteriore target di struttura (33), mediante la telecamera (91) dell'ulteriore dispositivo.

4. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, comprendente, successivamente alla fase di acquisizione dell'immagine, una fase di spostamento del target di ruota anteriore (51) o del target di

ruota posteriore (52) sul dispositivo di posizionamento (7), per definire il target del dispositivo (72), o sulla struttura (3), per definire il target di struttura (32).

5 **5.** Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui la telecamera di dispositivo (71) è in una posizione predeterminata rispetto al target di dispositivo (72).

6. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui il pannello di calibrazione (31) è in una posizione predeterminata rispetto al target di struttura (32).

10 **7.** Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui sul dispositivo di posizionamento (7) è montata una telecamera posteriore del dispositivo (73), orientata in modo opposto rispetto alla telecamera di dispositivo (71), e in cui il metodo comprende ulteriormente le seguenti fasi:

15 - posizionamento di una struttura di calibrazione posteriore (300) in una posizione retrostante il veicolo, per cui il veicolo (2) è interposto tra la l'apparato (4) e la struttura di calibrazione posteriore (300), in cui la struttura di calibrazione posteriore (300) include un dispositivo di assistenza alla calibrazione posteriore (301), configurato per calibrare un
20 sensore ADAS posteriore di un sistema di assistenza avanzata alla guida del veicolo (2), e in cui un target di struttura posteriore (302) è montato sulla struttura di calibrazione posteriore (300);

- visione del target di struttura posteriore (302), mediante la telecamera posteriore del dispositivo (73).

25 **8.** Metodo secondo la rivendicazione 7, in cui il target di dispositivo (72) è un target tridimensionale, includente una prima faccia, che viene vista dalla telecamera (41) dell'apparato (4) e una seconda faccia, che viene vista dalla telecamera di struttura (38).

30 **9.** Metodo secondo la rivendicazione 7, in cui il target di dispositivo (72) include un primo pannello, che viene visto dalla telecamera (41) dell'apparato (4), e un secondo pannello che viene visto dalla telecamera

di struttura (38).

10. Sistema (1) di servizio al veicolo, comprendente:

- 5 - una struttura di calibrazione (3), includente un dispositivo di assistenza alla calibrazione (31), configurato per calibrare un sensore ADAS di un sistema di assistenza avanzata alla guida del veicolo (2);
- un apparato (4) per la rilevazione di un assetto del veicolo (2);
- una telecamera (41) di apparato per rilevare immagini, montata sull'apparato (4);
- 10 - un target di ruota anteriore (51) e un target di ruota posteriore (52), su cui sono rappresentate rispettive combinazioni di caratteristiche grafiche, configurati per essere applicati ad una ruota anteriore e ad una ruota posteriore del veicolo (2), rispettivamente, in cui la ruota anteriore e la ruota posteriore sono disposte su un primo lato del veicolo (2),
- 15 - un'unità di controllo (6), configurata per elaborare un'immagine rappresentativa del target di ruota anteriore (51) e del target di ruota posteriore (52), acquisita dalla telecamera (41) di apparato, in una configurazione operativa in cui l'apparato (4) è antistante al veicolo (2) e in cui l'unità di controllo (6) è configurata per derivare, in funzione dell'immagine, informazioni utili ad un posizionamento della struttura di
- 20 **caratterizzato dal fatto che** comprende ulteriormente un dispositivo di posizionamento (7), il quale include un target di dispositivo (72) ed è posizionabile in una posizione operativa distanziata rispetto alla struttura di calibrazione (3), antistante all'apparato (4) e affiancata al primo lato del
- 25 veicolo (2), in modo tale che il target di dispositivo (72) sia visibile dalla telecamera (41) di apparato, in cui:
la struttura di calibrazione (3) comprende una telecamera di struttura (38) e il target di dispositivo (72) è visibile dalla telecamera di struttura (38), o, viceversa,
- 30 il dispositivo di posizionamento (7) include una telecamera di dispositivo (71) e la struttura di calibrazione (3) comprende un target di struttura (32),

visibile dalla telecamera di dispositivo (71).

11. Sistema (1) secondo la rivendicazione 10, comprendente:

- una ulteriore telecamera (42) di apparato, montata sull'apparato (4) e configurata per acquisire una seconda immagine;

5 - un ulteriore target di ruota anteriore (53) e un ulteriore target di ruota posteriore (54) configurati per essere applicati ad una ulteriore ruota anteriore e ad una ulteriore ruota posteriore del veicolo (2), rispettivamente, in cui l'ulteriore ruota anteriore e l'ulteriore ruota posteriore sono disposte su un secondo lato del veicolo (2), opposto al
10 primo lato;

- un ulteriore dispositivo di posizionamento (9), comprendente un target (92) dell'ulteriore dispositivo, in cui l'ulteriore dispositivo di posizionamento (9) è posizionabile in una posizione operativa distanziata rispetto alla struttura di calibrazione (3), antistante l'apparato (4) e affiancata al
15 secondo lato del veicolo (2), in modo tale che il target (92) dell'ulteriore dispositivo sia visibile dall'ulteriore telecamera (42) di apparato, in cui la seconda immagine è inclusiva dell'ulteriore target di ruota anteriore (53), dell'ulteriore target di ruota posteriore (54) e del target (92) dell'ulteriore dispositivo,

20 in cui l'unità di controllo (6) è configurata per derivare le informazioni utili al posizionamento della struttura di calibrazione (3) rispetto al veicolo in funzione anche della seconda immagine.

12. Sistema (1) secondo la rivendicazione 10 o la 11, in cui il target di dispositivo (72) è un target tridimensionale, includente una prima faccia, che viene vista dalla telecamera (41) dell'apparato (4) e una seconda
25 faccia, che viene vista dalla telecamera di struttura (38).

13. Sistema (1) secondo la rivendicazione 10 o la 11, in cui il target di dispositivo (72) include un primo pannello, che viene visto dalla telecamera (41) dell'apparato (4), e un secondo pannello che viene visto
30 dalla telecamera di struttura (38).

14. Sistema (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 10 a 13,

comprende una struttura di calibrazione posteriore (300), includente un dispositivo di assistenza alla calibrazione posteriore (301), configurato per calibrare un sensore ADAS posteriore di un sistema di assistenza avanzata alla guida del veicolo (2).

5 **15.** Sistema (1) secondo la rivendicazione 14, in cui il dispositivo di posizionamento (7) comprende una telecamera posteriore del dispositivo (73), orientata in modo opposto rispetto alla telecamera di dispositivo (71), e in cui la struttura di calibrazione posteriore (300) include un target di struttura posteriore (302), montato sulla struttura di calibrazione posteriore
10 (300) e visibile dalla telecamera posteriore del dispositivo (73).

16. Sistema (1) di servizio al veicolo, comprendente:

- un apparato (4) per la rilevazione di un assetto del veicolo (2);
- una telecamera (41) di apparato per rilevare immagini, montata sull'apparato (4);
- 15 - un target di ruota anteriore (51) e un target di ruota posteriore (52), su cui sono rappresentate rispettive combinazioni di caratteristiche grafiche, configurati per essere applicati ad una ruota anteriore e ad una ruota posteriore del veicolo (2), rispettivamente, in cui la ruota anteriore e la ruota posteriore sono disposte su un primo lato del veicolo (2),
- 20 - un'unità di controllo (6), configurata per elaborare un'immagine rappresentativa del target di ruota anteriore (51) e del target di ruota posteriore (52), acquisita dalla telecamera (41) di apparato, in una configurazione operativa in cui l'apparato (4) è antistante al veicolo (2) e in cui l'unità di controllo (6) è configurata per derivare, in funzione
25 dell'immagine, informazioni utili ad un posizionamento della struttura di calibrazione (3) rispetto al veicolo (2),

caratterizzato dal fatto che comprende ulteriormente un dispositivo di posizionamento (7), il quale include un target di dispositivo (72) ed è posizionabile in una posizione operativa antistante all'apparato (4) e
30 affiancata al primo lato del veicolo (2), in modo tale che il target di dispositivo (72) sia visibile dalla telecamera (41) di apparato, in cui il

7

dispositivo di posizionamento (7) include un dispositivo di assistenza alla calibrazione (31), configurato per calibrare un sensore ADAS di un sistema di assistenza avanzata alla guida del veicolo (2).

Bologna, 6 marzo 2020

IL MANDATARIO

Ing. Marco CONTI

(Albo iscr. N. 1280 BM)

5

Fig. 1

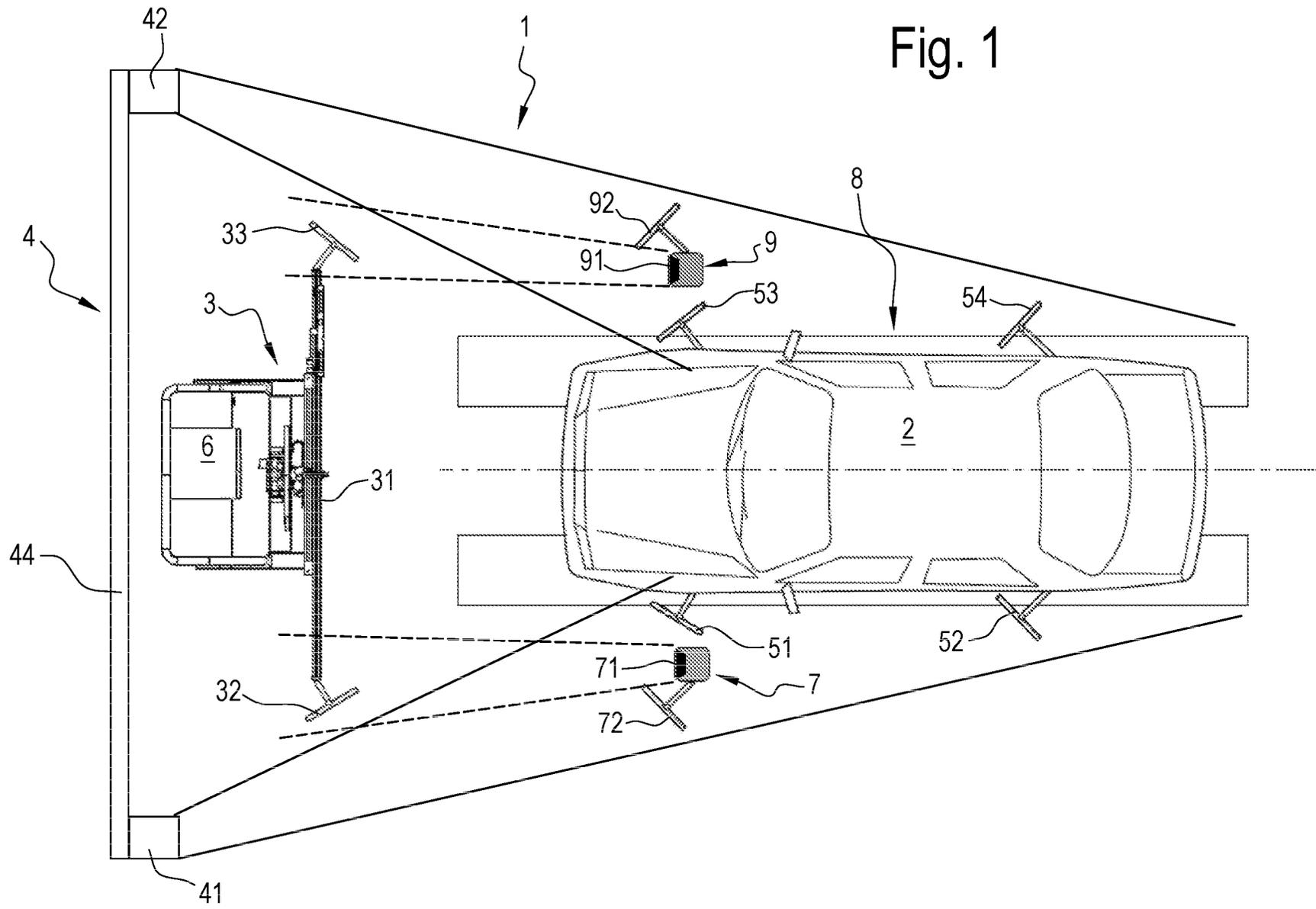


Fig. 2

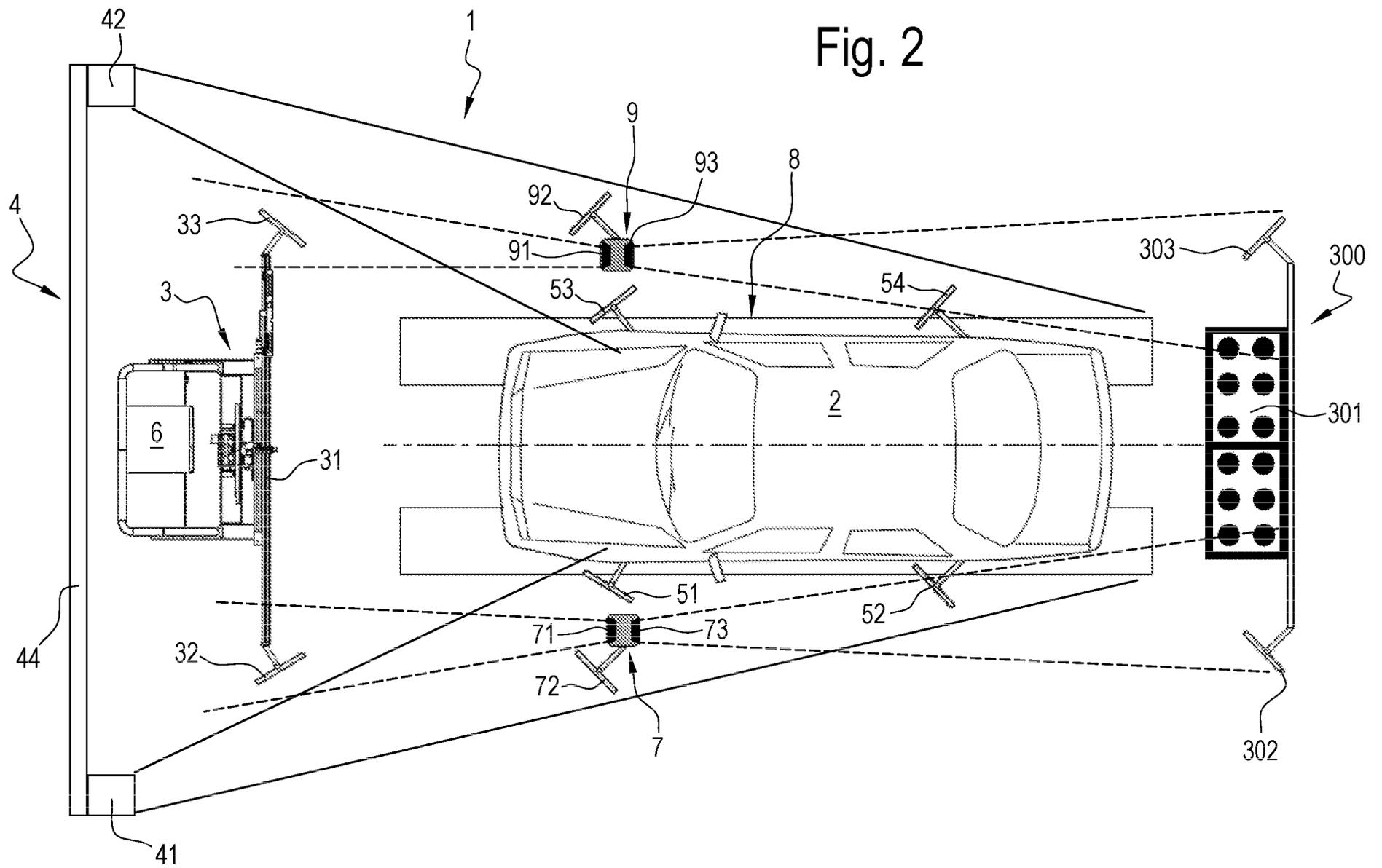


Fig. 3

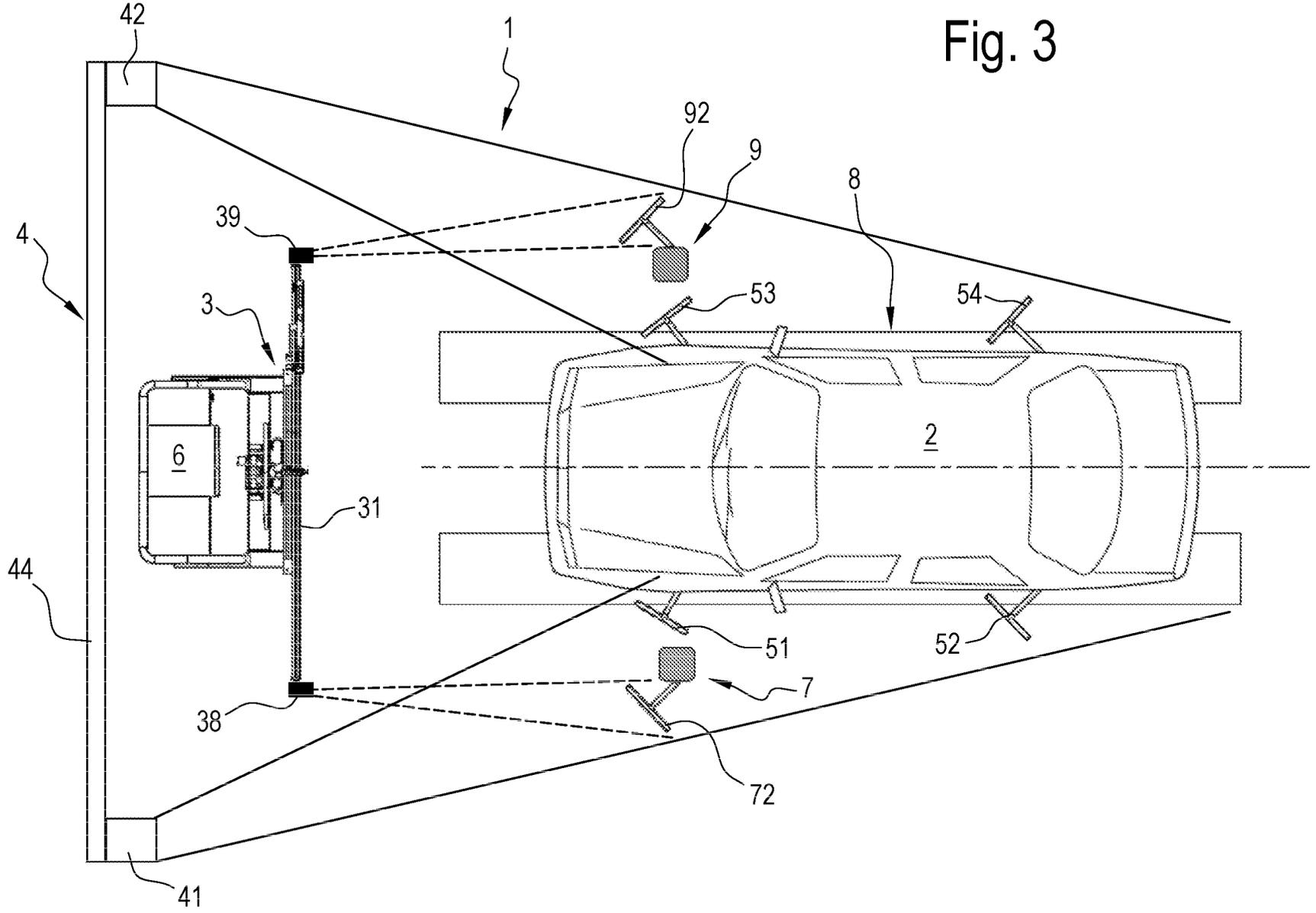


Fig. 4

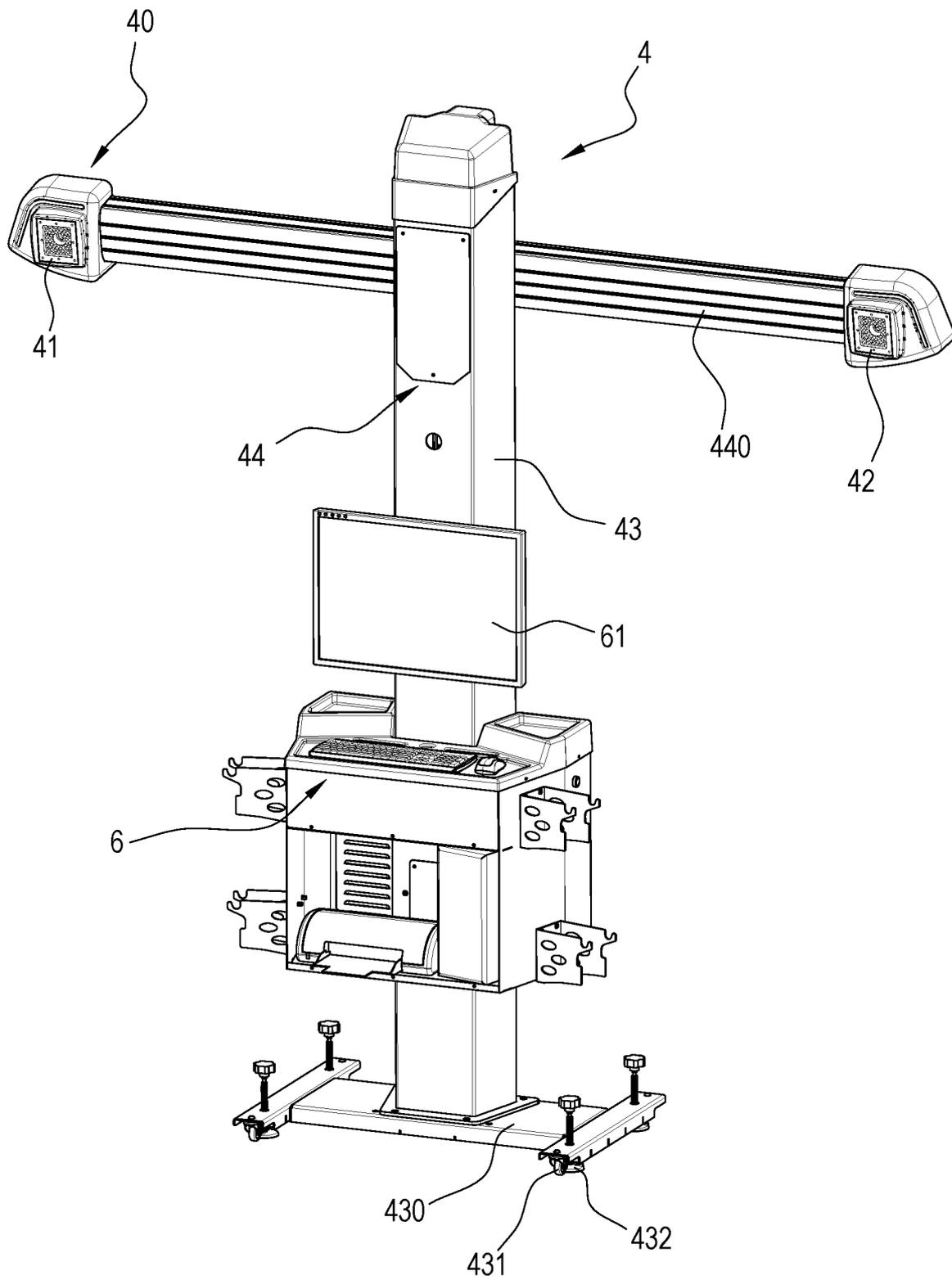


Fig. 5

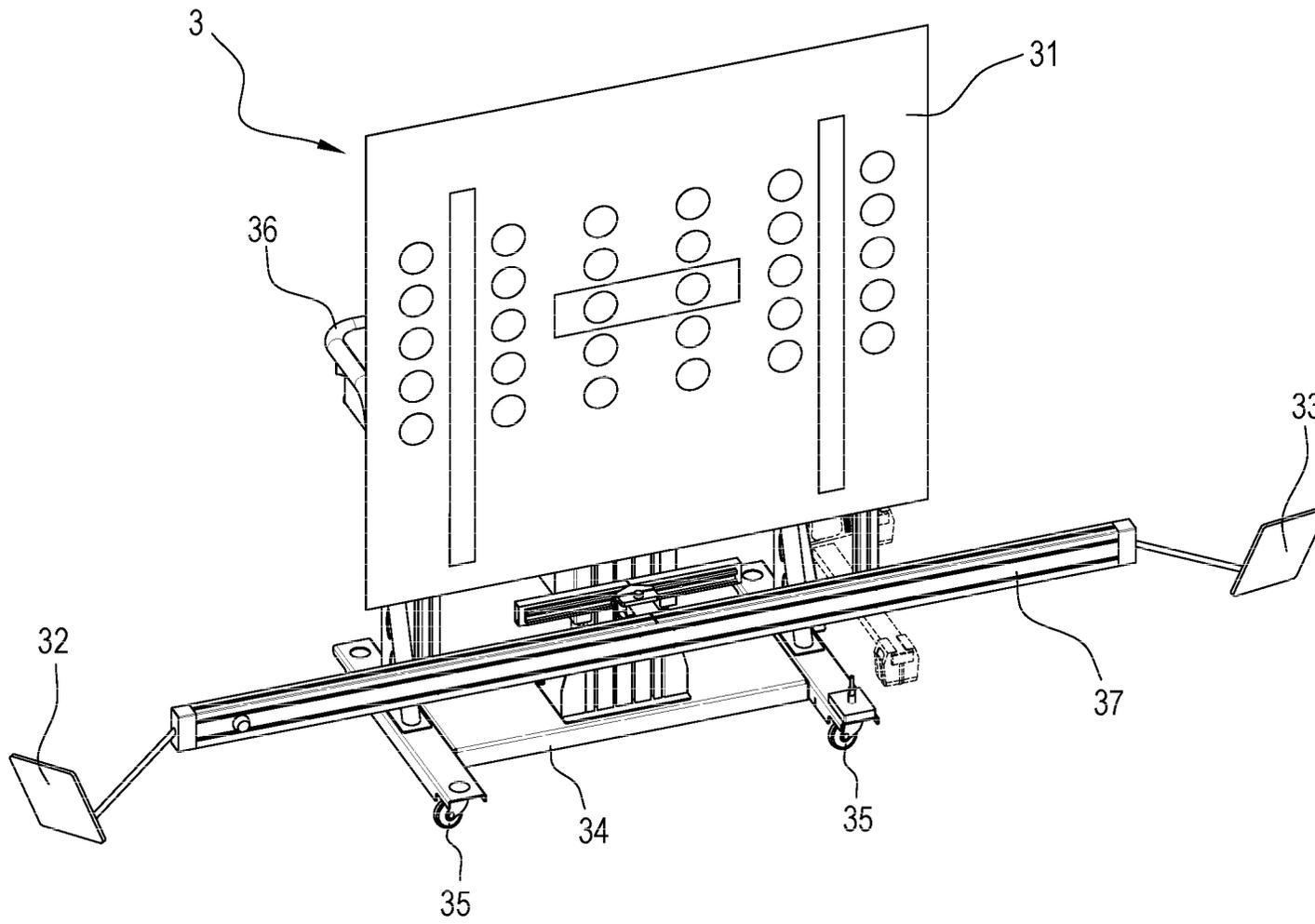


Fig. 6

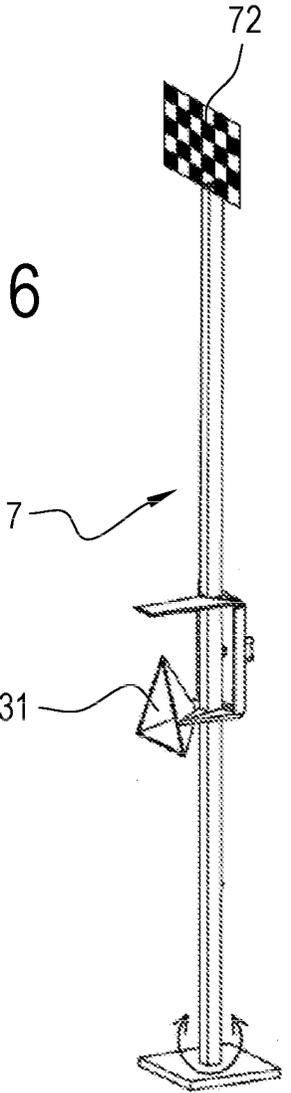


Fig. 7

