(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2016 211 261 A1** 2017.12.28

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2016 211 261.9**
(22) Anmeldetag: **23.06.2016**
(43) Offenlegungstag: **28.12.2017**

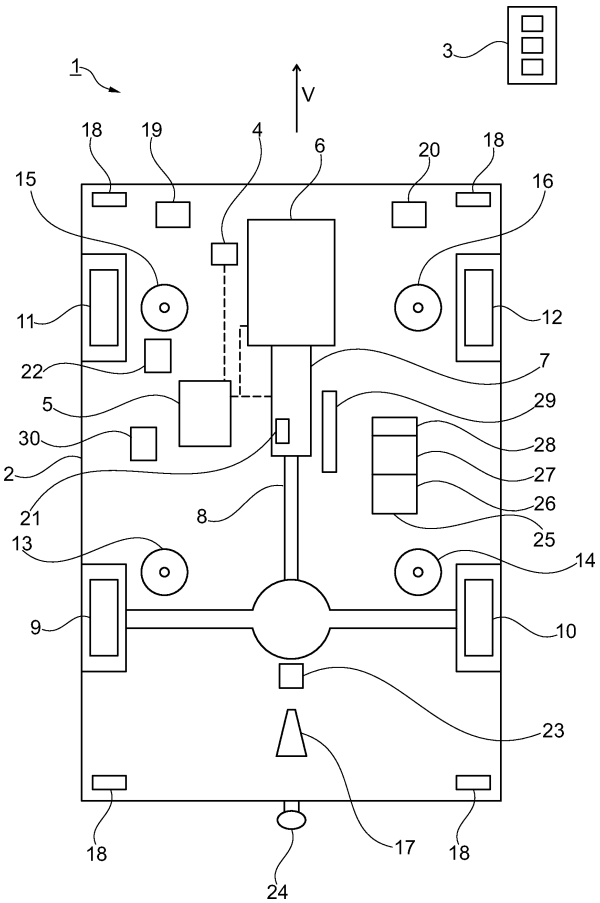
(51) Int Cl.: ***B60G 17/019*** (2006.01)
B60G 17/017 (2006.01)

(71) Anmelder:
Schaeffler Technologies AG & Co. KG, 91074 Herzogenaurach, DE

(72) Erfinder:
Krehmer, Hartmut, 91052 Erlangen, DE; Bäuml, Markus, Dr., 91058 Erlangen, DE; Marsing, Kilian, 91077 Hetzles, DE; Hochmuth, Harald, 91469 Hagenbüchach, DE; Köneke, Klaus-Peter, 91315 Höchstadt, DE; Rosenfeld, Jochen, 91056 Erlangen, DE; Wübbolt-Gorbatenko, Benjamin, 91054 Erlangen, DE; Kraus, Markus, 90574 Roßtal, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Niveauverstelleinrichtung für ein Kraftfahrzeug**



(57) Zusammenfassung: Eine Niveauverstelleinrichtung für ein Kraftfahrzeug weist mindestens einen elektromechanischen Aktor (13, 14, 15, 16) sowie mindestens ein mit diesem zusammenwirkendes Sensorik-Element (17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 26, 27, 29, 30) auf.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Niveauverstellung eines Kraftfahrzeugs.

[0002] Eine Vorrichtung zur Höhenverstellung eines Fahrzeugaufbaus ist beispielsweise aus der DE 10 2014 215 420 A1 bekannt. Diese Vorrichtung umfasst ein Bewegungsgewinde, welches zwischen dem Fahrzeugaufbau und einem Radträger angeordnet ist.

[0003] Verstellbare Fahrwerkselemente für Kraftfahrzeuge sind auch aus den Dokumenten DE 10 2013 222 648 A1, DE 10 2007 026 606 A1, sowie DE 10 2007 025 468 A1 bekannt.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Stand der Technik, was die Funktionsvielfalt von verstellbaren Fahrwerken in Kraftfahrzeugen betrifft, weiterzuentwickeln.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine für ein Kraftfahrzeug vorgesehene Niveauverstelleinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Die Niveauverstelleinrichtung umfasst mindestens einen elektromechanischen Aktor sowie mindestens ein mit diesem zusammenwirkendes Sensorik-Element. Bei dem Sensorik-Element kann es sich insbesondere um einen Navigations-Sensor, einen Nahbereichs-Sensor, einen Fernbereichs-Sensor, einen optischen Sensor, einen Gang-Sensor, einen Funksensor, eine Beladungssensorik, eine Neigungssensorik, einen Geschwindigkeitssensor, eine Betätigungshandhabe, einen Beschleunigungssensor oder um eine Kombination derartiger Sensorik-Elemente handeln.

[0006] Im einfachsten Fall umfasst die Niveauverstelleinrichtung einen einzelnen Aktor, der zum Beispiel zur Niveauverstellung an der Antriebsachse, insbesondere Hinterachse, des Kraftfahrzeugs ausgebildet ist. Ebenso können zwei Aktoren vorhanden sein, welche beispielsweise an der Antriebsachse des Kraftfahrzeugs jeweils einem Rad zugeordnet sind. Schließlich sind auch Ausführungsformen realisierbar, bei welchen jedem Rad des Kraftfahrzeugs ein separater Aktor zugeordnet ist.

[0007] Durch die Niveauverstelleinrichtung kann beispielsweise eine Ein- und Ausstiegshilfe realisiert sein, indem die Karosserie des Kraftfahrzeugs angehoben oder abgesenkt wird. Hierbei kann entweder das Niveau der gesamten Karosserie gleichförmig verstellt werden oder lediglich eine Fahrzeugseite angehoben oder abgesenkt werden. Die Niveauverstelleinrichtung kann hierbei eine Ansteuerung umfassen, welche dafür sorgt, dass ein gleichförmiges oder asymmetrisches Anheben oder Absenken der Karosserie nur dann durchgeführt wird, wenn das Kraftfahrzeug still steht. Der Stillstand des Kraftfahrzeugs wird beispielsweise festgestellt durch die Detektion der P-Stellung des Wählhebels eines Automatikfahrzeugs und/oder die Detektion einer angezogenen Handbremse oder Feststellbremse.

[0008] Ebenso ist die Niveauverstelleinrichtung als Entlade- und Beladehilfe nutzbar, indem der Fahrzeugaufbau entweder an der Hinterachse oder insgesamt abgesenkt wird, wenn die Heckklappe oder Kofferraumklappe des Fahrzeugs geöffnet wird. Neben der Absenkung der Ladekante ist hierbei auch von Vorteil, dass die Gefahr der Beschädigung von Teilen beim Öffnen von Klappen des Fahrzeugs in Garagen gemindert wird.

[0009] Alternativ zu einem Absenken des Fahrzeugaufbaus zum leichteren Be- und Entladen kommt je nach Art des Fahrzeugaufbaus und Fahrerwunsch auch ein zumindest teilweises Anheben des Fahrzeugaufbaus in Betracht, um die Kopffreiheit bei geöffneter Heckklappe zu vergrößern und damit den Be- und Entladekomfort zu verbessern.

[0010] In Parkhäusern und Tiefgaragen kann das Anheben der Karosserie mittels der Niveauverstelleinrichtung sinnvoll sein, um das Überfahren von Rampen oder Schwellen zu erleichtern oder erst zu ermöglichen. Von Vorteil ist hierbei ein sogenannter „Parkhausmodus“, in welchem die Niveauverstelleinrichtung betrieben werden kann. Eine Aktivierung des Parkhausmodus ist beispielsweise über die Fahrzeuggeschwindigkeit, über Neigungssensoren des Kraftfahrzeugs, über die Erfassung des Standorts des Kraftfahrzeugs mittels Mobilfunk- oder WLAN-Signal oder über ein Navigationssystem, insbesondere GPS, und/oder über eine automatische Verkehrszeichenerkennung möglich.

[0011] Wird das Kraftfahrzeug am Straßenrand geparkt, wobei beispielsweise die Räder einer Fahrzeugseite auf einem erhöhten Gehweg stehen oder die Fahrbahn seitlich abfällt, so ermöglicht die Niveauverstelleinrichtung einen Niveauausgleich. Eine automatische Nivellierung des Fahrzeugaufbaus ist insbesondere bei Wohnmobilen nützlich.

[0012] Neben den beispielhaft erläuterten Komfortfunktionen sind mit der erfindungsgemäßen Niveauverstelleinrichtung auch signifikante Verbesserungen der Fahrsicherheit und Fahrdynamik erzielbar. Der Begriff „Niveauverstelleinrichtung“ schließt stets auch Ausführungsformen ein, bei welchen die Verstelleinrichtung als Regulierungseinrichtung zur Regelung der Lage des Fahrzeugaufbaus ausgebildet ist.

[0013] Fahrdynamische Vorteile sind zum Beispiel erzielbar, indem mittels der Niveauverstelleinrichtung die Karosserie des Kraftfahrzeugs bei höherer Geschwindigkeit abgesenkt wird.

[0014] Indem die zur Niveauverstellung des Kraftfahrzeugs nötige elektrische Energie erfasst wird, können aussagekräftige Schlüsse auf den Beladungszustand des Kraftfahrzeugs gezogen werden. Optional können zusätzliche Kraftsensoren auf Fahrwerkskomponenten wirkende Belastungen messen.

[0015] Auch außerhalb von Parkhäusern kann ein Einparkmodus, in welchen der Fahrzeugaufbau des Kraftfahrzeugs mittels der Niveauverstelleinrichtung angehoben wird, zweckmäßig sein, um beispielsweise die Gefahr von Beschädigungen des Kraftfahrzeugs durch Kollision mit Bordsteinkanten zu vermindern. Vergleichbar mit dem Parkhausmodus kann auch der Einparkmodus durch die Detektion von Bedienelementen im Kraftfahrzeug, beispielsweise bei eingelegtem Rückwärtsgang, aktivierbar sein. Ebenso können Einparksensoren, welche beispielsweise einen Bordstein erkennen, den Einparkmodus aktivieren. Weiter kann eine automatische Aktivierung des Einparkmodus vorgesehen sein, sobald ein automatischer Einparkvorgang gestartet wird.

[0016] Ermöglichen Sensoren, beispielsweise Ultraschallsensoren, des Kraftfahrzeugs die Erfassung der Bodenfreiheit, so ist mittels der Niveauverstelleinrichtung eine automatische Umschaltung in einen Offroad-Betrieb mit angehobener Karosserie möglich. Umgekehrt kann der Fahrzeugaufbau mittels der Niveauverstelleinrichtung abgesenkt werden, wenn Beschränkungen hinsichtlich der Fahrzeughöhe erkannt werden. Eine derartige Erkennung, insbesondere in einem Parkhaus, kann zum Beispiel mit Hilfe von Sensoren am Fahrzeug oder durch eine automatische Schildererkennung erfolgen. Unabhängig von derartiger Sensorik kann auch ein durch den Fahrer ausgelöstes Verstellen des Niveaus des Fahrzeugaufbaus vorgesehen sein. Die Verstellmöglichkeiten, welche durch den Fahrer auslösbar sind, können hierbei auf einen bestimmten Geschwindigkeitsbereich des Kraftfahrzeugs beschränkt sein.

[0017] Neben Komfort- und sicherheitstechnischen Aspekten der Niveauverstelleinrichtung spielt auch eine mittels der Niveauverstelleinrichtung erzielbare Energieeinsparung, insbesondere Treibstoffeinsparung, eine Rolle. So sind aerodynamische Optimierungen möglich, indem beladungsabhängig eine Niveaueinstellung oder -regelung am gesamten Kraftfahrzeug oder an einzelnen Achsen erfolgt. Dies gilt für Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor ebenso wie für Fahrzeuge mit Elektroantrieb.

[0018] Zusätzlich zum Straßenbetrieb sind mit Hilfe der Niveauverstelleinrichtungen auch Vorteile beim Geländebetrieb sowie beim Anhängerbetrieb erzielbar. Bereits das Ankoppeln eines Anhängers kann durch gezielte Verstellung der Lage des Fahrzeugaufbaus mit Hilfe der Niveauverstelleinrichtung erleichtert werden. Im Geländebetrieb oder beim Befahren von Straßen schlechter Beschaffenheit kann mit Hilfe der Niveauverstelleinrichtung entweder die Bodenfreiheit des Kraftfahrzeugs generell erhöht werden oder eine seitliche Neigung des Fahrzeugaufbaus durch asymmetrische Betätigung der Niveauverstelleinrichtung zumindest teilweise ausgeglichen werden.

[0019] Der mindestens eine elektromechanische Aktor, welcher innerhalb der Niveauverstelleinrichtung zum Einsatz kommt, umfasst vorzugsweise einen Gewindetrieb, insbesondere Kugelgewindetrieb.

[0020] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung umfasst die Niveauverstelleinrichtung eine Fernbedienung, insbesondere Funkfernbedienung, mit welcher Funktionen der Niveauverstelleinrichtung beeinflussbar sind. Beispielsweise kann mit Hilfe der Funkfernbedienung das Niveau des gesamten Fahrzeugaufbaus oder das Niveau an der Hinterachse des Kraftfahrzeugs verstellt werden, um die Beladung des Fahrzeugs oder das Ankuppeln eines Anhängers zu erleichtern. Die Funktionen der Niveauverstelleinrichtung sind prinzipiell nicht nur mit elektromechanischen Aktoren, sondern auch mit sonstigen Aktoren, beispielsweise pneumatischen oder hydraulischen Aktoren, realisierbar.

[0021] Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Hierin zeigt in schematischer Ansicht:

[0022] Fig. 1 ein Kraftfahrzeug mit Niveauverstelleinrichtung.

[0023] Eine insgesamt mit dem Bezugszeichen **1** gekennzeichnete Niveauverstelleinrichtung dient der Niveauverstellung und -regulierung eines Fahrzeugs **2**, nämlich Personenkraftwagens. Ebenso ist die Niveauverstelleinrichtung **1** zum Einsatz in sonstigen Fahrzeugen, beispielsweise Nutzfahrzeugen, insbesondere Lastkraftwagen oder Baufahrzeugen, geeignet.

[0024] Funktionen der Niveauverstelleinrichtung **1** sind unter anderem durch eine Funkfernbedienung beeinflussbar, welche ein Bedienteil **3**, die mit einem herkömmlichen Funkschlüssel kombiniert sein kann, umfasst. Das Bedienteil **3** kommuniziert drahtlos mit einem Empfänger **4**, der fest in das Fahrzeug **2** eingebaut ist. Der Empfänger **4** ist, ebenso wie weitere Komponenten der Niveauverstelleinrichtung **1**, auf die nachfolgend noch näher eingegangen werden wird, datentechnisch mit einer Datenverarbeitungseinheit **5** verbunden, welche ebenfalls der Niveauverstelleinrichtung **1** zuzurechnen ist und beliebige weitere Funktionen innerhalb des Kraftfahrzeugs **2**, beispielsweise Komfortfunktionen oder sicherheitstechnische Funktionen, beinhalten kann. Beispielhaft

sind in **Fig.** 1 einzelne datentechnische Verbindungen durch gestrichelte Linien angedeutet.

[0025] In dem in **Fig.** 1 skizzierten Beispiel handelt es sich bei dem Fahrzeug **2** um ein Automobil mit vorne eingebautem Verbrennungsmotor **6** und Heckantrieb. Die Vorwärtsrichtung des Fahrzeugs **2** ist mit V bezeichnet. Das Bezugszeichen **7** bezeichnet das Getriebe, nämlich Schaltgetriebe oder Automatikgetriebe, des Kraftfahrzeugs **2**, das Bezugszeichen **8** den gesamten Antriebsstrang des Fahrzeugs **2**. Mit den Bezugszeichen **9** und **10** sind die Hinterräder, mit den Bezugszeichen **11** und **12** die Vorderräder des Fahrzeugs **2** bezeichnet. Jedem Rad **9**, **10**, **11**, **12** ist ein separater Aktor **13**, **14**, **15**, **16**, nämlich elektromechanischer Aktor mit Kugelgewindetrieb, zugeordnet, welche eine Niveauverstellung des Fahrzeugaufbaus an dem entsprechenden Rad **9**, **10**, **11**, **12** ermöglicht. Hinsichtlich des Aufbaus der einzelnen Aktoren **13**, **14**, **15**, **16** wird auf den eingangs zitierten Stand der Technik, insbesondere die Dokumente DE 10 2013 222 648 A1 sowie DE 10 2014 215 420 A1, verwiesen.

[0026] Die Ansteuerung der Aktoren **13**, **14**, **15**, **16** erfolgt über die Datenverarbeitungseinheit **5**, wobei diese mit zahlreichen Sensoren gekoppelt ist. Im Einzelnen handelt es sich hierbei um einen Navigationssensor **17**, nämlich GPS(Global Positioning System) -Sensor, mehrere Nahbereichssensoren **18**, nämlich Ultraschallsensoren, mindestens einen Fernbereichs-Sensor **19**, beispielsweise Radarsensor, mindestens einen optischen Sensor **20**, einen Gangsensor **21**, der mindestens zwei Zustände des Getriebes **7** voneinander unterscheiden kann, einen Funksensor **22**, sowie eine Beladungssensorik **23**, welche abweichend von der vereinfachten Darstellung nach **Fig.** 1 mehrere, räumlich voneinander getrennte Sensoren umfassen kann.

[0027] Wie aus **Fig.** 1 weiter hervorgeht, weist das Fahrzeug **2** eine Anhängerkupplung **24** auf, die zusammen mit dem gesamten Fahrzeugaufbau mittels der Niveauverstelleinrichtung **1** höhenverstellbar ist. Die Aktoren **13**, **14**, **15**, **16** ermöglichen wahlweise eine symmetrische oder eine unsymmetrische Niveauverstellung des Fahrzeugs **2**.

[0028] In einer Baugruppe **25**, welche eine Komponente der Niveauverstelleinrichtung **1** darstellt, sind im Beispiel nach **Fig.** 1 eine Neigungssensorik **26** und ein Geschwindigkeitssensor **27** zusammengefasst. Der Geschwindigkeitssensor **27** kann datentechnisch mit dem Navigationssensor **17** verbunden sein. In jedem Fall ist der Geschwindigkeitssensor **27** zur Erfassung von Daten an rotierenden Teilen des Fahrzeugs **2** ausgebildet.

[0029] Zur leitungsgebundenen Datenübermittlung zwischen der Niveauverstelleinrichtung **1** und einer Datenverarbeitungs- und Speichereinheit außerhalb des Kraftfahrzeugs **2** befindet sich in dem Fahrzeug **2**, im Beispiel nach **Fig.** 1 innerhalb der Baugruppe **25**, eine Schnittstelle **28**.

[0030] Mit **29** ist eine Betätigungshandhabe bezeichnet, welche zur Betätigung einer Feststellbremse vorgesehen ist. Beispielsweise handelt es sich bei der Betätigungshandhabe **29** um einen Handbremshebel oder um einen Taster. In jedem Fall wird die Schaltstellung der Betätigungshandhabe **29** erfasst und an die Datenverarbeitungseinheit **5** übermittelt, um als Eingangsgröße der Niveauverstelleinrichtung **1** nutzbar zu sein. Weiter liefert ein Beschleunigungssensor **30**, der baulich beispielsweise mit der Neigungssensorik **26** zusammengefasst sein kann, Eingangsgrößen für die Niveauverstelleinrichtung **1**.

[0031] Insgesamt stehen somit innerhalb des Fahrzeugs **2** verschiedene Sensorik-Elemente **17**, **18**, **19**, **20**, **21**, **22**, **23**, **26**, **27**, **29**, **30** zur Verfügung, welche abweichend von der symbolisierten Darstellung nach **Fig.** 1 räumlich beliebig gruppiert sein können und innerhalb der Niveauverstelleinrichtung **1** mit den Aktoren **13**, **14**, **15**, **16**, nämlich elektromechanischen Aktoren mit Kugelgewindetrieb, zusammenwirken. Funktionen der Niveauverstelleinrichtung **1** sind hierbei im gesamten Geschwindigkeitsbereich vom Stillstand des Fahrzeugs **2** bis zur Höchstgeschwindigkeit nutzbar.

Bezugszeichenliste

1	Niveauverstelleinrichtung
2	Kraftfahrzeug
3	Bedienteil
4	Empfänger
5	Datenverarbeitungseinheit
6	Verbrennungsmotor
7	Getriebe
8	Antriebsstrang
9	Hinterrad
10	Hinterrad
11	Vorderrad
12	Vorderrad
13	Aktor
14	Aktor
15	Aktor
16	Aktor
17	Navigations-Sensor
18	Nahbereichs-Sensor
19	Fernbereichs-Sensor
20	optischer Sensor
21	Gangsensor
22	Funksensor
23	Beladungssensorik
24	Anhängerkupplung
25	Baugruppe
26	Neigungssensorik
27	Geschwindigkeitssensor

28 Schnittstelle
29 Betätigungshandhabe
30 Beschleunigungssensor
V Vorwärtsrichtung

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102014215420 A1 [0002, 0025]
- DE 102013222648 A1 [0003, 0025]
- DE 102007026606 A1 [0003]
- DE 102007025468 A1 [0003]

Patentansprüche

1. Niveauverstelleinrichtung für ein Kraftfahrzeug, mit mindestens einem elektromechanischen Aktor (**13**, **14**, **15**, **16**), sowie mit mindestens einem mit dem elektromechanischen Aktor (**13**, **14**, **15**, **16**) zusammenwirkenden Sensorik-Element (**17**, **18**, **19**, **20**, **21**, **22**, **23**, **26**, **27**, **29**, **30**).

2. Niveauverstelleinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass mindestens ein Sensorik-Element (**17**, **18**, **19**, **20**, **21**, **22**, **23**, **26**, **27**, **29**, **30**) aus der Gruppe an Sensorik-Elementen ausgewählt ist, welche einen Navigations-Sensor (**17**), einen Nahbereichs-Sensor (**18**), einen Fernbereichs-Sensor (**19**), einen optischen Sensor (**20**), einen Gang-Sensor (**21**), einen Funksensor (**22**), eine Beladungssensorik (**23**), eine Neigungssensorik (**26**), einen Geschwindigkeitssensor (**27**), eine Betätigungshandhabe (**29**) und einen Beschleunigungssensor (**30**) umfasst.

3. Niveauverstelleinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** dass der elektromechanische Aktor (**13**, **14**, **15**, **16**) einen Gewindetrieb, insbesondere Kugelgewindetrieb, umfasst.

4. Niveauverstelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch ein Bedienteil (**3**), welches zur drahtlosen Ansteuerung des elektromechanischen Aktors (**13**, **14**, **15**, **16**) vorgesehen ist.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

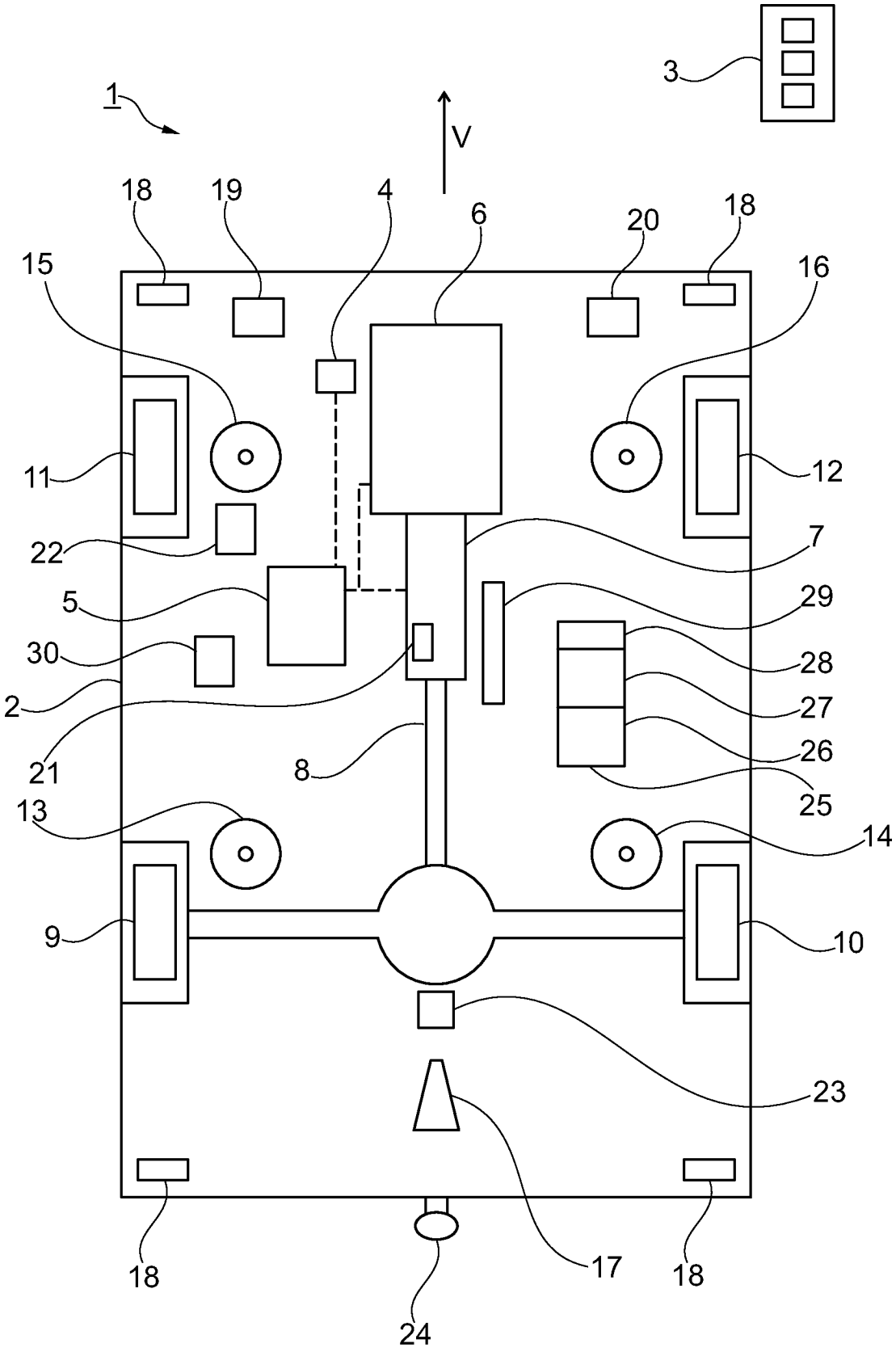


Fig. 1