(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 457 134 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
13.04.2016 Patentblatt 2016/15

(21) Anmeldenummer: **10722122.8**

(22) Anmeldetag: **08.06.2010**

(51) Int Cl.:
G05G 1/38 *(2008.04)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2010/057969

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2011/009674 (27.01.2011 Gazette 2011/04)

(54) **PEDALEINHEIT, BERÜHRUNGSFREIE SENSORIK ZUR ERFASSUNG EINER BEWEGUNG EINES PEDALS, GEBEREINRICHTUNG, SENSORELEMENT UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER PEDALEINHEIT**

PEDAL UNIT, CONTACTLESS SENSOR FOR CAPTURING A DISPLACEMENT OF A PEDAL, INDICATOR DEVICE, SENSOR ELEMENT, AND METHOD FOR PRODUCING A PEDAL UNIT

ENSEMBLE PÉDALE, ENSEMBLE CAPTEUR SANS CONTACT POUR LA DÉTECTION D'UN DÉPLACEMENT D'UNE PÉDALE, DISPOSITIF TRANSMETTEUR, ÉLÉMENT CAPTEUR, ET PROCÉDÉ DE PRODUCTION D'UN ENSEMBLE PÉDALE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **21.07.2009 DE 102009027864**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.05.2012 Patentblatt 2012/22

(73) Patentinhaber: **Robert Bosch GmbH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: **SIEDENTOPF, Joerg**
74199 Untergruppenbach (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 394 650
EP-A2- 1 975 569
WO-A1-01/63211
WO-A1-2004/107079
DE-A1- 4 109 658
DE-A1-102005 013 442
JP-A- 2003 148 908
US-A1- 2007 103 149

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 457 134 B1

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft eine Pedaleinheit mit einem Pedal bzw. eine berührungsfreie Sensorik zur Erfassung einer Bewegung eines bzw. ein Verfahren zur Herstellung einer Pedaleinheit nach der Gattung der unabhängigen Patentansprüche.

[0002] Aus DE 10 2005 033 179 A1 oder aus DE 10 2005 013 442 A1 ist es bekannt, dass ein Sensormodul in einer Hohlachse eines Pedalmoduls angeordnet sein kann, wobei Magnete um das Sensormodul herum in Aussparungen der Pedaleinheit angeordnet sind. Die Magnete drehen sich mit dem Pedal und damit um den Sensor herum.

[0003] Die Offenlegungsschrift WO 01/63211 A1 betrifft eine Messvorrichtung zur berührungslosen Erfassung eines Drehwinkels, welche einen Magneten und ein magnetfeldempfinfliches Element umfasst. Das magnetfeldempfindliche Element ist ortsfest an einer feststehenden Welle angeordnet. Der Magnet ist an einem drehbaren Element (12) abgebracht, dessen Drehwinkel erfasst werden soll. Bei Betätigung des drehbaren Elements dreht sich der Magnet zusammen mit dem drehbaren Element um das magnetfeldempfindliche Element. Dadurch wird abhängig von der Magnetstellung am magnetfeldempfindlichen Element ein lineares Ausgangssignal erzeugt.

Offenbarung der Erfindung

[0004] Die erfindungsgemäße Pedaleinheit bzw. die erfindungsgemäße berührungsfreie Sensorik zur Erfassung einer Bewegung eines Pedals bzw. die erfindungsgemäße Gebereinrichtung bzw. das erfindungsgemäße Sensorelement bzw. das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung einer Pedaleinheit haben demgegenüber den Vorteil, dass nunmehr der Luftspalt, der durch den Zusammenbau der Pedaleinheit zwischen dem Sensorelement und dem Geber entsteht, sich in Richtung der Hohlachse erstreckt bzw. ausgerichtet ist Damit ist der Luftspalt koaxial zur Hohlachse ausgebildet. Dies ermöglicht eine einfache Herstellung der erfindungsgemäßen Pedaleinheit bzw. der berührungsfreien Sensorik und ermöglicht die effektive Kapselung dieses Luftspalts gegen das Eindringen von Fremdkörpern wie zum Beispiel Metallspäne Damit kann eine Beeinträchtigung sowohl der Mechanik als auch des Sensorsignals, was jeweils abhängig vom physikalischen Sensorprinzip ist, vermieden werden. Ein weiterer Vorteil dieses Einbauorts liegt darin, dass eine bewusste Manipulation des Sensors deutlich erschwert oder eine versehentliche Beschädigung des Sensors im Fußraum, z. B. durch einen abrutschenden Fuß ausgeschlossen werden kann. Weiterhin ermöglicht der Einbau in der erfindungsgemäßen Art in der Hohlachse, dass in dieser starren Hohlachse die Toleranzauswirkungen der Pedaleinheit am Geringsten sind, so dass eine Sensorintegration an dieser Stelle ohne zusätzliche mechanische Führung im Sensor ohne negativen Einfluss auf das Sensorsignal realisiert werden kann. Das Sensorelement kann erfindungsgemäß mit geringen akzeptablen Toleranzen berührungslos vor dem Geber montiert werden. Dadurch können etablierte, verfügbare und preisgünstige sogenannte Wellenendewinkelsensoren eingesetzt werden. Diese Integration erlaubt die Verwendung der geometrisch-identischen Geberwelle und dem Sensor sowohl für Links- und Rechtslenkerpedale. Eine Varianz zwischen verschiedener Pedaltypen verschiedener Fahrzeuge oder Plattformen kann so durch Anpassung lediglich der Geberwelle realisiert werden, ohne die berührungsfreie Sensorik geometrisch zu verändern.

[0005] Eine Pedaleinheit ist vorliegend die Einheit, die in das Fahrzeug eingebaut wird, um das Pedal zu montieren. Die Pedaleinheit umfasst daher einen starren Teil, der als Lagebock bezeichnet wird, und das bewegliche Pedal. Erfindungsgemäß ist auch die berührgungsfreie Sensorik in dieser Pedaleinheit vorgesehen. Das Pedal kann da beispielsweise ein Bremspedal oder ein Gas- oder Kupplungspedal sein. Die Pedaleinheit und auch das Pedal sind im Falle von Bremspedalen meist aus Stahl und im Falle von Kupplungs- oder Gaspedalen meist aus Kunststoff hergestellt. Das Pedal ist um eine Hohlachse des Lagebocks beweglich gelagert, um sich um diese Hohlachse zu drehen. Die berührungsfreie Sensorik, die beispielsweise aus einem Gebermagnet als dem Geber, der auch mehrere Einzelmagneten umfassen kann, und einem Sensorelement zur Erfassung des Magnetfelds üblicherweise besteht, dient zur Erfassung der Bewegung des Pedals um diese Hohlachse. Mit Bewegung ist vorliegend eine Dreh- und/oder Linearbewegung des Pedals gemeint.

[0006] Unter dem Geber wird wie bereits angegeben üblicherweise ein Gebermagnet verstanden. Es sind jedoch auch andere Sensorprinzipien möglich, beispielsweise eine optische Sensorik, wobei im sichtbaren und/oder unsichtbaren Licht gearbeitet werden kann, eine Ultraschallsensorik oder die Ausnutzung elektromagnetischer Wellen. Weiterhin ist auch die Verwendung eines Sensors auf Basis von Wirbelstrom möglich.

[0007] Das Sensorelement ist bei der der Verwendung eines Gebermagneten üblicherweise ein Hallsensor oder ein sogenannter AMR-Sensor, der ein anisotropes magnetoresistives Sensorelement beinhaltet. Anisotrope magnetoresistive Sensorelemente sind Dünnschichtsensoren aus einem feromagnetischen Material, beispielsweise Permaloi, deren Widerstand gegenüber einem elektrischen Stromfluss von dem Winkel zwischen einer Stromrichtung des Stromflusses und einer Magnetfeldrichtung in der Ebene der Dünnschicht abhängt. Auch sogenannte GMR (giant magneto resistive)-Sensoren können vorliegend verwendet werden. Das Sensorelement umfasst nicht nur die Sensorik zur Erfassung des Magnetfelds, sondern auch einen entsprechenden Auswertechip, der mit dem Sensorelement integriert sein

kann. Dieser Auswertechip ermöglicht dann die Abgabe des Sensorsignals zur weiteren Auswertung, wobei dieser Auswertechip bereits eine Vorauswertung durchführen kann. Wird ein anderes Sensorprinzip verwendet, ist das Sensorelement entsprechend gestaltet: bei einer optischen Sensorik wird ein geeigneter Lichtempfänger als Sensorelement, bei einer Ultraschallsensorik ein Ultraschallwandler und bei der Verwendung elektromagnetischer Wellen ein geeigneter Funkempfänger verwendet.

[0008] Der Luftspalt zwischen dem Geber und dem Sensorelement ist typischerweise zwischen 1 und 4 mm. Der Luftspalt ist vorliegend notwendig, da sich der Geber mit der Welle und dem Pedal gegenüber dem Sensorelement dreht. Diese Drehung führt im Falle einer Magnetfeldsensorik zu einer Magnetfeldänderung und ist durch das Sensorelement erfassbar, so dass die Drehung gemessen werden kann, um dann weiterverarbeitet zu werden als Fahrerwunsch.

[0009] Die berührungsfreie Sensorik ist vorzugsweise eine Magnetfeldsensorik, die das Sensorelement und den Gebermagneten mit der Welle aufweist. Berührungsfrei heisst vorliegend, dass keine unmittelbare kraft- oder form- oder stoffschlüssige Verbindung zwischen dem Geber und dem Sensorelement besteht, sondern der Geber und das Sensorelement sind durch einen Luftspalt getrennt.

[0010] Die Welle, auf die der Geber angeordnet ist, ist vorzugsweise aus einem nichtmagnetischen Metall hergestellt. Die Welle wird in der Hohlachse geführt und gelagert. Die Führung erreicht man beispielsweise durch eine entsprechende Metallbuchse, wobei anstatt Metall auch andere Materialien verwendbar sind. Die Führung kann alternativ durch eine entsprechende Auslegung der Hohlachse und der Welle erreicht werden. Weiterhin ist eine Führung auf dem Aussendurchmesser der Hohlwelle denkbar.

[0011] Das Sensorelement weist Mittel zur Befestigung an einem Ende der Hohlachse der Pedaleinheit auf, so dass das Sensorelement nur über einen Luftspalt vom Geber in der Hohlachse getrennt ist. Üblicherweise wird damit das Sensorelement auf einem Ende der Hohlachse, an dem sich der Geber befindet, auf die Pedaleinheit, beispielsweise auf dem Lagerbock oder der Hohlachse selbst aufgeschraubt. Diese Mittel sind üblicherweise, wie angegeben, Schraubverbindungen; es sind jedoch auch andere kraft- oder formschlüssige oder stoffschlüssige Verbindungen möglich.

[0012] Durch die in den abhängigen Ansprüchen angegebenen Maßnahmen und Weiterbildungen sind weitere vorteilhafte Ausprägungen der erfindungsgemäßen Pedaleinheit, berührungsfreien Sensorik, Gebereinrichtung und des Sensorelements sowie des Verfahrens zur Herstellung der Pedaleinheit möglich.

[0013] Es ist von Vorteil, dass der Geber auf der Welle angeordnet ist, die in der Hohlachse eingeführt ist, wobei die Welle mit dem Pedal derart gekoppelt ist, dass der Geber durch das Pedal bewegt wird. Dafür kann insbesondere ein Mitnehmerelement verwendet werden, das beispielsweise in die Welle eingepresst ist und am Pedal angeschraubt ist. Beispielsweise kann dafür ein sogenanntes Mitnehmerblech verwendet werden. Das Mitnehmerblech befindet sich auf derselben Seite oder auf der gegenüberliegenden Seite der Welle, an der der Geber angeordnet ist. Der Geber kann dabei auf der Welle aufgeklebt, eingepresst oder durch eine stoffschlüssige Verbindung oder kraftschlüssige Verbindung oder formschlüssige Verbindung befestigt sein. Der Geber ist damit auf der Stirnseite der Welle angeordnet gegenüber von dem Sensorelement nur getrennt durch den Luftspalt. Der Geber kann in einer Ausnehmung der Welle angeordnet sein und beispielsweise nur teilweise über die Welle hinausragen.

[0014] Vorteilhafter Weise kann die Kapselung des Luftspalts gegen das Eindringen der Fremdkörper durch folgende Maßnahmen erreicht werden: Durch eine entsprechende Gestaltung des Gehäuses des Sensorelements oder des Pedalblocks beziehungsweise Adapter oder Zwischenplatte zwischen Sensorelement samt Gehäuse und Pedaleinheit (Lagerbock).

[0015] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

[0016] Es zeigen

- Figur 1 einen Längsschnitt durch die erfindungsgemäße Pedaleinheit,
- Figur 2 eine Ansicht der erfindungsgemäßen Pedaleinheit,
- Figur 3 eine Ansicht der Gebereinrichtung,
- Figur 4 eine Draufsicht auf das Sensorelement und
- Figur 5 ein Flussdiagramm des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0017] Figur 1 zeigt eine Schnittdarstellung durch die erfindungsgemäße Pedaleinheit mit den wesentlichen erfindungsgemäßen relevanten Komponenten. Vom Lagebock 10 sind hier nur die notwendigen Teile, die zum Verständnis für die Erfindung notwendig sind, dargestellt. Im Lagebock 10 befindet sich eine Hohlachse, in der sich beispielsweise die Lagebuchse 11 befindet. Diese Lagebuchse 11 ist beispielsweise aus Stahl gefertigt. Es sind jedoch auch andere geeignete Materialien denkbar. Die Lagerung der Welle kann am überstehenden Ende der Hohlachse auch am Aussendurchmesser erfolgen. Auch der Lagebock 10 ist aus einem üblicherweise magnetischen Material beziehungsweise Materialmix aus magnetischem und nicht magnetischem Material gefertigt. In die Lagebuchse 11 ist die erfindungsgemäße Welle 12, die als drehbarer Mitnehmer ausgebildet ist, eingeführt und gelagert. Die Welle 12 hat an ihrer Stirnseite einen Gebermagneten 15 als dem Geber, der vorliegend in die Welle 12, und zwar in einer Ausnehmung eingepresst ist. Vorliegend sind jedoch auch andere Verbindungstechniken zum Befestigen des Gebermagneten 15 auf der Stirnseite der Welle 12 möglich. Der Magnet ist beispielsweise aus kunststoffgebundenm Ferrit oder

gesintertem NeFeB oder SmCo gefertigt.

[0018] Die Welle 12 ist durch eine Sicherungsscheibe 13 vor dem Herausfallen aus der Hohlachse geschützt. Vorstellbar ist auch eine Einführung der Welle in die Hohlachse, von der Seite, an der der Mitnehmer angreift, bis auf Anschlag an einem Bund der Welle, so dass der Bund und der Mitnehmer im Zusammenspiel die Welle vor dem Verschieben und Herausfallen sichern. Dafür weist die Welle 12 eine entsprechende Führung auf. Auch ein Mitnehmerblech 14 ist in eine entsprechende Öffnung 101 der Welle 12 eingepresst. Anstatt einer Einpressung sind auch andere Verbindungstechniken möglich. Diese Öffnung 101 ist entsprechend dimensioniert und befindet sich an der gegenüberliegenden Seite von der Stirnseite der Welle 12. Das Mitnehmerblech 14 als Mitnehmerelement ist mit dem Pedal beispielsweise durch eine Schraub- oder Schweißverbindung fest verbunden und federnd gestaltet zwecks Toleranzausgleich und axialer Positionierung der Welle auf Anschlag. Das Sensorelement 17 ist durch einen Luftspalt 102 gegenüber des Gebermagneten 15 auf dem Ende der Hohlachse aufgebracht und am Laufbock 10 beispielsweise durch eine Schraubverbindung befestigt. Vorliegend ist nur ein Teil des Gehäuses des Sensorelements 17 gezeigt und nur die untere Schraubverbindung durch die Schraube 100 schematisch dargestellt. Das Gehäuse 19 ist üblicherweise aus Kunststoff im Spritzgussverfahren hergestellt. Das Sensorelement 17 weist einen IC oder eine andere elektrische Einheit 16 auf, die den eigentlichen Sensor zur Erfassung des Magnetfelds sowie einen Auswertechip aufweist. Diese elektrische Einheit 16 ist mit einem angespritzten Stecker 18 oder alternativ mit einem über Kabelabgang verbundenen Stecker über Verbindungsdrähte verbunden, auf den ein Kabel aufgesteckt werden kann.

[0019] Figur 2 zeigt eine weitere Ansicht der erfindungsgemäßen Pedaleinheit. Das Pedal aus der Trittfläche 25 und dem Arm 24 ist um die Hohlachse 23 im Lagebock 21 drehbar gelagert und befestigt. In der Hohlachse 23 befindet sich die erfindungsgemäße Gebereinrichtung mit der Welle, von der vorliegend nur das Mitnehmerelement 22 dargestellt ist, das auf den Pedalarm 24 aufgeschraubt oder aufgeschweißt ist. Weiterhin ist zu sehen das Sensorelement 20, das gegenüber dem Gebermagneten befestigt ist.

[0020] Figur 3 zeigt die erfindungsgemäße Gebereinrichtung mit dem Magneten 31, der auf der Welle 30 sitzt und dem Mitnehmerblech 32, das hier nicht in Gänze dargestellt ist, aber dessen Teil, der mit dem Pedalarm befestigt ist, in Figur 2 dargestellt ist.

[0021] Figur 4 zeigt das erfindungsgemäße Sensorelement mit dem Gehäuse 40, dem Stecker 41, den beiden Armen 42 und 43, die Bohrungen 45 und 44 beziehungsweise Buchsen aufweisen, um das Sensorelement auf den Laufbock oder Lagerbock aufzuschrauben.

[0022] Figur 5 zeigt in einem Flussdiagramm das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung der erfindungsgemäßen Pedaleinheit. In Verfahrensschritt 500 erfolgt die bewegliche Lagerung um die Hohlachse des Laufbocks. Im Verfahrensschritt 501 wird die Welle mit dem Gebermagnet in die Hohlachse eingeführt. Die eingeführte Welle wird beispielsweise im Verfahrensschritt 502 geführt und gelagert und durch eine Sicherungsscheibe befestigt. Im Verfahrensschritt 503 erfolgt die Befestigung des Mitnehmerelements, üblicherweise ein Mitnehmerblech am Pedal, beispielsweise durch eine Schraubverbindung. Im Verfahrensschritt 504 erfolgt die Befestigung des Sensorelements am Ende der Hohlachse gegenüber der Stirnseite der Welle, auf der sich der Gebermagnet befindet. Diese Befestigung wird beispielsweise durch eine Schraub-, Klipp- oder andere geeignete Verbindungstechniken erreicht.

Patentansprüche

1. Pedaleinheit mit einem Pedal (24, 25), das um eine Hohlachse (23) eines Lagebocks (10, 21) der Pedaleinheit drehbar beweglich gelagert und befestigt ist, wobei eine berührungsfreie Sensorik zur Erfassung einer Bewegung des Pedals (24, 25) im Bereich der Hohlachse (23) angeordnet ist und einen Geber (15) sowie ein Sensorelement (17) aufweist, wobei ein Luftspalt (102) zwischen dem Geber (15) und dem Sensorelement (17) in Richtung der Hohlachse (23) ausgerichtet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Geber (15) an einer Stirnseite einer Welle (12) angeordnet ist, die in die Hohlachse (23) eingeführt ist, wobei die Welle (12) mit dem Pedal (24, 25) derart gekoppelt ist, dass der Geber (15) durch das Pedal (24, 25) bewegt wird,
wobei zur Kopplung an das Pedal (24, 25) ein Mitnehmerelement (14) auf derselben oder der gegenüberliegenden Seite der Welle (12) vorgesehen ist.

2. Pedaleinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sensorelement (17) an einem unbeweglichen Teil (10) der Pedaleinheit an einem Ende der Hohlachse (23) gegenüber von dem Geber (15) angebracht ist.

3. Pedaleinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Luftspalt (102) gegen das Eindringen von Fremdkörpern gekapselt ist.

4. Pedaleinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Welle (12) durch eine Sicherungsscheibe (13) vor dem Herausfallen aus der Hohlachse geschützt ist.

5. Pedaleinheit nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mitnehmerblech (14) in eine Öffnung der Welle (12) eingepresst ist.

6. Verfahren zur Herstellung einer Pedaleinheit, wobei

ein Pedal (24, 25) um eine Hohlachse (23) eines Lagebocks (10, 21) der Pedaleinheit drehbar beweglich gelagert und befestigt ist, wobei eine berührungsfreie Sensorik mit einem Geber (15) und einem Sensorelement (17) zur Erfassung einer Bewegung des Pedals (24, 25) im Bereich der Hohlachse (23) angeordnet wird, wobei das Sensorelement (17) und der Geber (15) derart angeordnet werden, dass ein Luftspalt (102) zwischen dem Sensorelement (17) und dem Geber (15) gebildet wird, der in Richtung der Hohlachse (23) ausgerichtet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Geber (15) auf einer Stirnseite einer Welle (12) angeordnet ist und die Welle mit einem Gebermagnet in die Hohlachse eingeführt wird, wobei zur Kopplung an das Pedal (24, 25) ein Mitnehmerelement (14) auf derselben oder der gegenüberliegenden Seite der Welle (12) befestigt wird.

Claims

1. Pedal unit with a pedal (24, 25) which is moveably mounted so as to be rotatable about a hollow axle (23) of a positional block (10, 21) of the pedal unit and fastened, wherein a contactless sensor system for detecting a movement of the pedal (24, 25) is arranged in the region of the hollow axle (23) and has a transducer (15) and a sensor element (17), wherein an air gap (102) between the transducer (15) and the sensor element (17) is oriented in the direction of the hollow axle (23), **characterized in that** the transducer (15) is arranged on an end side of a shaft (12) which is introduced into the hollow axle (23), wherein the shaft (12) is coupled to the pedal (24, 25) in such a manner that the transducer (15) is moved by the pedal (24, 25), wherein, for the coupling to the pedal (24, 25), a driver element (14) is provided on the same side or the opposite side of the shaft (12).

2. Pedal unit according to one of the preceding claims, **characterized in that** the sensor element (17) is attached to an immovable part (10) of the pedal unit at one end of the hollow axle (23) opposite the transducer (15).

3. Pedal unit according to either of the preceding claims, **characterized in that** the air gap (102) is encapsulated against the penetration of foreign bodies.

4. Pedal unit according to Claim 1, **characterized in that** the shaft (12) is protected from dropping out of the hollow axle by a securing disc (13).

5. Pedal unit according to Claim 2, **characterized in that** the driver plate (14) is pressed into an opening in the shaft (12).

6. Method for producing a pedal unit, wherein a pedal (24, 25) is moveably mounted so as to be rotatable about a hollow axle (23) of a positional block (10, 21) of the pedal unit and fastened, wherein a contactless sensor system with a transducer (15) and a sensor element (17) for detecting a movement of the pedal (24, 25) is arranged in the region of the hollow axle (23), wherein the sensor element (17) and the transducer (15) are arranged in such a manner that an air gap (102) which is oriented in the direction of the hollow axle (23) is formed between the sensor element (17) and the transducer (15), **characterized in that** the transducer (15) is arranged on an end side of a shaft (12), and the shaft is inserted together with a transducer magnet into the hollow axle, wherein, for the coupling to the pedal (24, 25), a driver element (14) is fastened on the same side or the opposite side of the shaft (12).

Revendications

1. Ensemble de pédale avec une pédale (24, 25), qui est montée et fixée de façon mobile en rotation autour d'un axe creux (23) d'un bloc de position (10, 21) de l'ensemble de pédale, dans lequel des capteurs sans contact sont disposés dans la région de l'axe creux (23) pour la détection d'un mouvement de la pédale (24, 25) et présentent un capteur (15) ainsi qu'un élément de détecteur (17), dans lequel un entrefer (102) entre le capteur (15) et l'élément de détecteur (17) est orienté en direction de l'axe creux (23), **caractérisé en ce que** le capteur (15) est disposé sur un côté frontal d'un arbre (12), qui est introduit dans l'axe creux (23), dans lequel l'arbre (12) est couplé à la pédale (24, 25) de telle manière que le capteur (15) soit déplacé par la pédale (24, 25), dans lequel il est prévu sur le même côté ou sur le côté opposé de l'arbre (12) un élément d'entraînement (14) pour le couplage à la pédale (24, 25).

2. Ensemble de pédale selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément de détecteur (17) est placé sur une partie immobile (10) de l'ensemble de pédale à une extrémité de l'axe creux (23) en face du capteur (15).

3. Ensemble de pédale selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'entrefer (102) est enveloppé contre la pénétration de corps étrangers.

4. Ensemble de pédale selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'arbre (12) est protégé contre une chute hors de l'axe creux (23) par une rondelle de sécurité (13).

5. Ensemble de pédale selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la tôle d'entraînement (14) est sertie dans une ouverture de l'arbre (12).

6. Procédé de production d'un ensemble de pédale, dans lequel une pédale (24, 25) est montée et fixée de façon mobile en rotation autour d'un axe creux (23) d'un bloc de position (10, 21) de l'ensemble de pédale, dans lequel on dispose dans la région de l'arbre creux (23) des capteurs sans contact avec un capteur (15) et un élément de détecteur (17) pour la détection d'un mouvement de la pédale (24, 25), dans lequel on dispose l'élément de détecteur (17) et le capteur (15) de telle manière qu'un entrefer (102) soit formé entre l'élément de détecteur (17) et le capteur (15), qui est orienté en direction de l'axe creux (23), **caractérisé en ce que** le capteur (15) est disposé sur un côté frontal d'un arbre (12) et l'arbre est introduit avec un aimant de capteur dans l'axe creux, dans lequel, pour le couplage à la pédale (24, 25), on fixe un élément d'entraînement (14) sur le même côté ou sur le côté opposé de l'arbre (12).

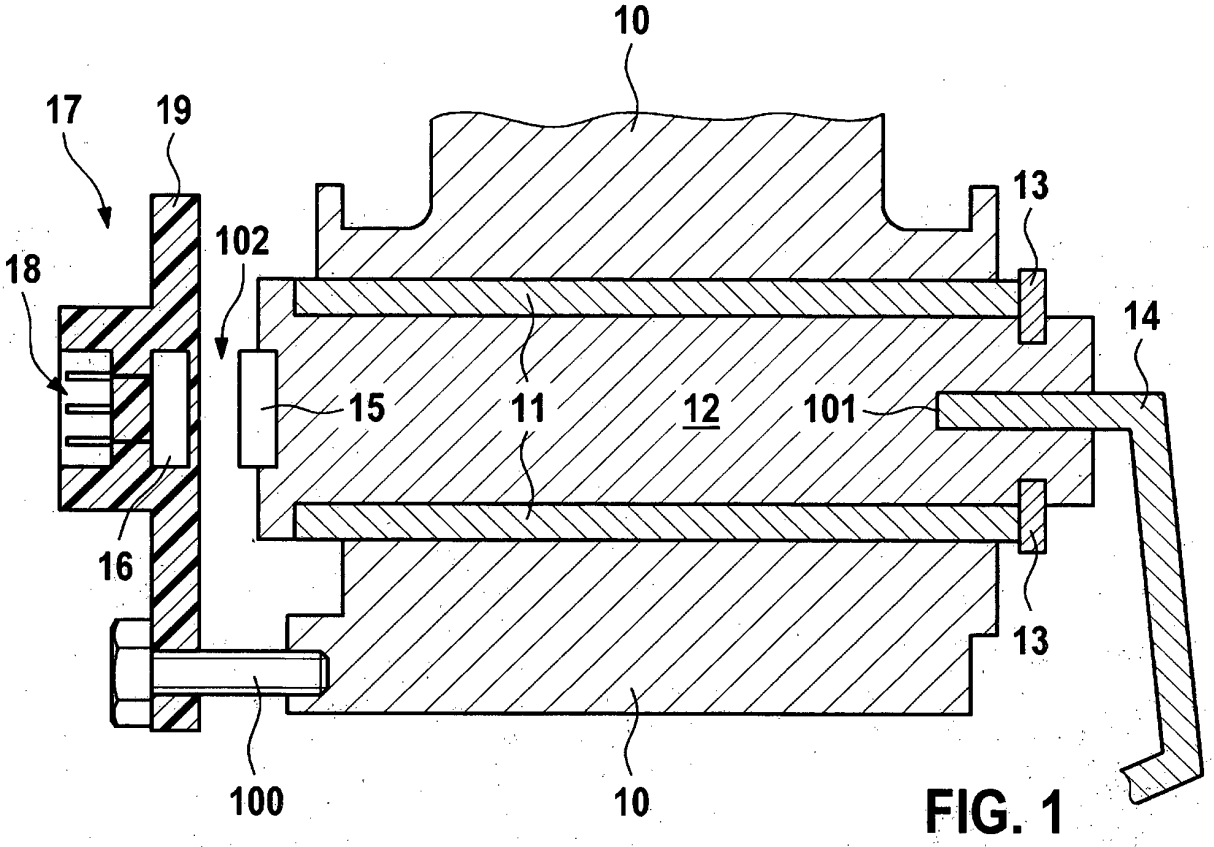

FIG. 1

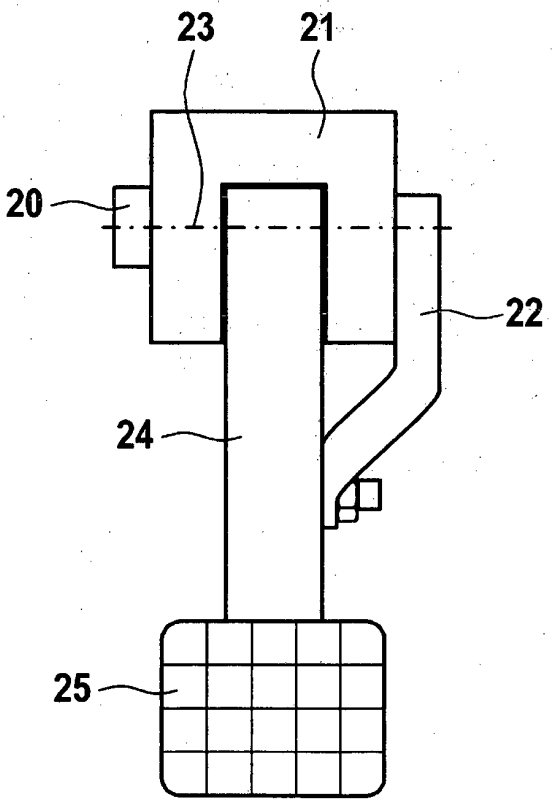

FIG. 2

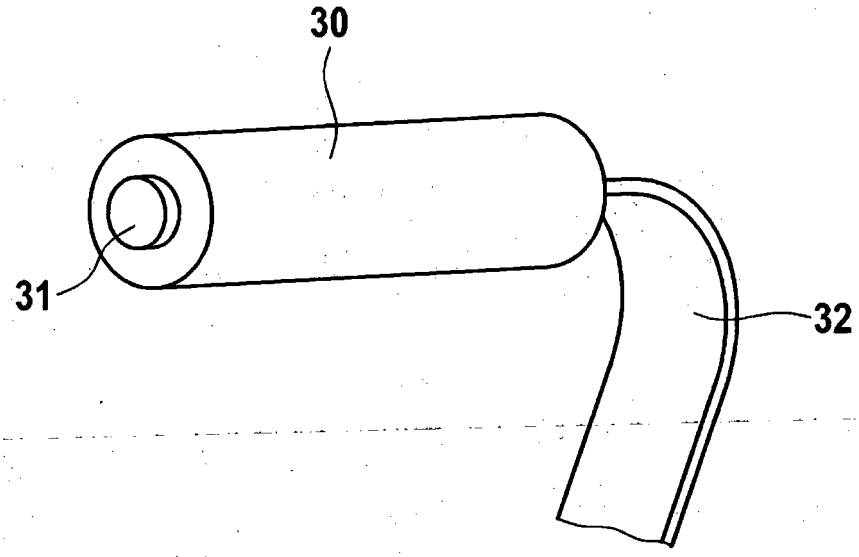

FIG. 3

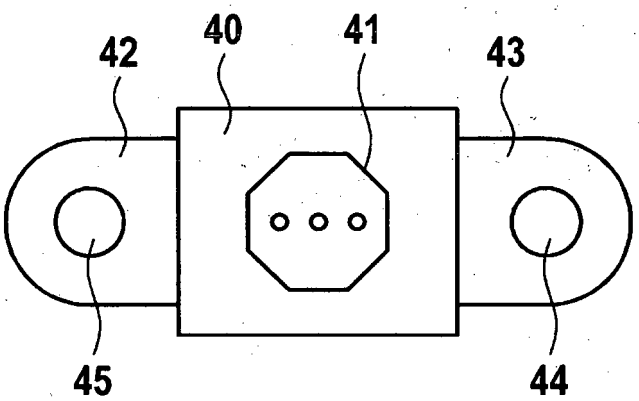

FIG. 4

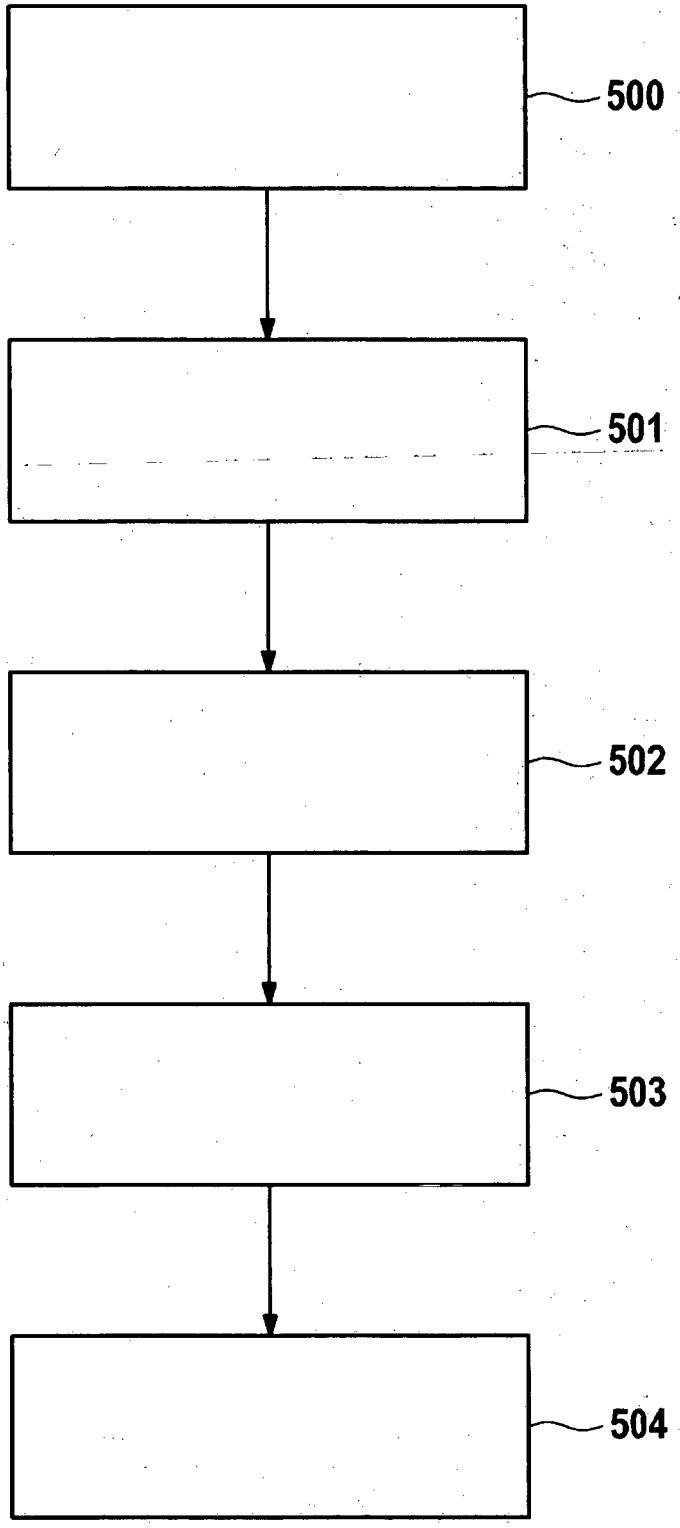

FIG. 5

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102005033179 A1 **[0002]**
- DE 102005013442 A1 **[0002]**
- WO 0163211 A1 **[0003]**