



(10) **DE 10 2008 014 557 B4** 2018.07.26

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2008 014 557.2**
 (22) Anmeldetag: **15.03.2008**
 (43) Offenlegungstag: **17.09.2009**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **26.07.2018**

(51) Int Cl.: **G05G 1/32 (2008.04)**
B60K 23/00 (2006.01)
B60K 26/02 (2006.01)
B60T 7/06 (2006.01)
G05G 1/44 (2008.04)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE

(72) Erfinder:
Tiemann, Jörg, 38154 Königslutter, DE

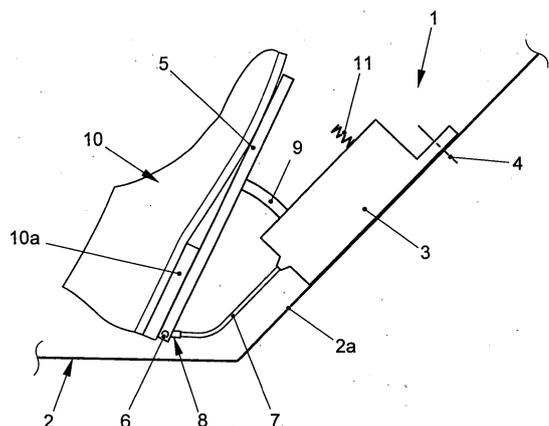
(56) Ermittelte Stand der Technik:

DE	195 31 732	C2
DE	43 05 290	B4
DE	199 21 141	B4
DE	100 08 884	A1

DE	100 46 256	A1
DE	100 48 737	A1
GB	22 41 050	A
US	68 77 394	B2
EP	06 59 606	B1
EP	08 47 900	B1
EP	12 34 730	A2
JP	11-3 21 373	A

(54) Bezeichnung: **Fußpedal an Kraftfahrzeugen**

(57) Hauptanspruch: Fußpedal (1) an Kraftfahrzeugen, mit einer stehenden Pedalplatte (5), mit einem an der Kraftfahrzeugkarosserie (2) befestigten Haltebock (3), und mit zumindest einem federelastischen Element (7), welches einseitig am Haltebock (3) festgelegt ist und andererseits an seinem freien Ende (8) besagte Pedalplatte (5) trägt, wobei die Pedalplatte (5) am freien Ende (8) des federelastischen Elementes (7) schwenkbar angelenkt ist dadurch gekennzeichnet, dass die Federeigenschaften des zumindest einen federelastischen Elementes (7) derart eingestellt sind, dass bei normaler bestimmungsgemäßer Betätigung des Fußpedals (1) im Fahrbetrieb des Kraftfahrzeugs durch das federelastische Element (7) die Eigenschaften eines weitestgehend starren Körpers nachgebildet sind, während im Falle eines Crashereignisses, insbesondere Frontalcrashes, einhergehend mit einer Intrusion des Fußpedals (1) in die Fahrgastzelle des Kraftfahrzeugs hinein, das federelastische Element (7) infolge erhöhter Belastung elastisch nachgiebig ausgebildet ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Fußpedal an Kraftfahrzeugen gemäß den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1.

[0002] Pedalwerke an Kraftfahrzeugen mit einem oder mehreren Fußpedalen sind fahrgastzellenseitig überwiegend an der vorderen Stirnwand bzw. Spritzwand oder auf der Bodenplatte abgestützt. Aus der Praxis ist es bekannt, dass im Falle eines Frontalcrashes eine Verschiebung des Fußraumes und damit des Pedals in den Innenraum der Fahrgastzelle hinein zu verzeichnen ist. Dieser Umstand kann zu schweren Beinverletzungen des Fahrers führen. Eine biomechanische Größe bei dem einschlägig bekannten Euro NCAP-Crashtest ist der so genannte TIBIA-Index. Dieser wird während eines simulierten Crashes über zwei Messstellen ermittelt und beinhaltet Momente um die X- und Y-Achse sowie eine Kraft „Fz“ in Längsrichtung des Beines bzw. dessen Schienbeinknochens. Der TIBIA-Index und insbesondere auch die Kraft „Fz“ werden in großem Maße durch das Eindringen des Fußraumes und demgemäß des Fußpedales in den Innenraum der Fahrgastzelle induziert. Um der für den Fahrer nachteiligen Verlagerung des Fußpedals im Crashfall, insbesondere während eines Frontalcrashes zu begegnen und damit das Verletzungsrisiko für denselben zu minimieren, sind die verschiedensten Lösungsvorschläge bekannt.

[0003] So ist es bekannt, für so genannte hängende Fußpedale mit einem einseitig an der Kraftfahrzeugkarosserie schwenkbar abgestützten Pedalschaft, der seinerseits anderenorts, d. h., an seinem freien Ende eine Pedalplatte als Trittplatte aufweist, einen so genannten Pedalverschiebungssteueraufbau vorzusehen, der seinerseits im Crashfall die nachteilige Intrusion der Trittplatte in die Fahrgastzelle behindern soll. Im Wesentlichen sind derartige Pedalverschiebungssteueraufbauten durch besondere Ablenkmechanismen bzw. Lagerbockkinematiken realisiert (EP 0 847 900 B1, EP 1 234 730 A2, DE 43 05 290 B4). Weiter ist aus der DE 100 46 256 A1 ein Fußpedal der oben beschriebenen Art mit einem Pedalschaft, hier als Pedalhebel bezeichnet, und einer Pedalplatte bekannt, wobei der Pedalhebel selbst federnd elastisch ausgebildet ist, indem zwischen zwei lang gestreckten Blattfedern ein Elastomer als Dämpfungselement, wie Gummi oder Kunststoff, eingefügt ist. Durch diese Maßnahme soll sich die Rückstellkraft des Pedalhebels und damit das Pedalgefühl für den Fahrer leicht an die gewünschten Bedingungen anpassen lassen. Des Weiteren wird mit der DE 196 01 800 B4 vorgeschlagen, einen Lagerbock für ein mit einem Pedalschaft versehenes Pedal als Deformationsglied auszubilden, welches bei Überschreitung einer vorgegebenen Last infolge einer unfallbedingten Spritzwandintrusion eine

Verschiebung des Fußhebels bzw. Pedalschaftes bewirken soll. Ferner wird mit dieser Druckschrift vorgeschlagen, zwischen Bremspedal und Spritzwand eine Polsterung vorzusehen. Die DE 199 21 141 B4 beschreibt ein für ein Kraftfahrzeug bestimmtes Pedalwerk mit wenigstens zwei zur Fußbetätigung ausgeführten Pedalen, wobei wenigstens ein beweglicher Stützkörper vorgesehen ist, der bei Betätigung eines der Pedale von einer Ruhestellung in eine den Zwischenraum der Pedale zumindest teilweise bedeckende Betätigungsstellung verlagerbar ist und ein seitliches Abgleiten des auf dem Pedal ruhenden Fußes und das Verletzungsrisiko infolge eines Frontalcrashes verhindern soll. Hierbei kann der Stützkörper ein energieabsorbierendes Polster aufweisen.

[0004] Neben Fußpedalen mit hängendem Pedalschaft und daran endseitig angeordneter Pedalplatte sind auch Fußpedale bekannt, die ihrerseits eine Pedalplatte als Trittplatte aufweisen, welche direkt an einem an der Kraftfahrzeugkarosserie festgelegten Gelenkbock schwenkbar angelenkt ist (EP 0 659 606 B1, US 6,877,394 B2). Hier handelt es sich um eine so genannte stehende Pedalplattenanordnung mit direkter Karosserieanbindung und ortsfestem Drehpunkt der Pedalplatte. Ein Pedalschaft ist durch eine derartige Ausbildung des Fußpedals somit vermieden. Ungeachtet dessen ist jedoch auch hier im Crashfall eine nachteilige Intrusion des Fußpedals in die Fahrgastzelle hinein zu verzeichnen. Maßnahmen zur Vermeidung einer solchen Intrusion im Crashfall und demgemäß Maßnahmen zur Verringerung der Kraft „Fz“ in Längsrichtung des Unterschenkels respektive Schienbeinknochens desselben bzw. zur Verringerung des Tibia-Index, wie sie für Fußpedale mit hängendem Pedalschaft samt Pedalplatte vorgeschlagen werden, sind hier nicht zufrieden stellend darstellbar.

[0005] Darüber hinaus ist aus der JP 11-321 373 A ein Fußpedal bekannt, bei dem das Pedal über ein Scharnier an einem Hebel angebunden ist. Durch diese Anordnung wird im Crashfall das Pedal durch die Fußkraft des Fahrers aus dem Fußraum bewegt.

[0006] Die DE 100 08 884 A1 zeigt ein Fußpedal, das über einen Hebel und ein Kabel mit einer pyrotechnischen Vorrichtung verbunden ist. Im Crashfall löst die pyrotechnische Vorrichtung aus, wodurch eine Zugkraft am Kabel entsteht und das Pedal aus dem Fußraum verschwenkt wird.

[0007] Die gattungsbildende GB 2 241 050 A offenbart ein Fußpedal mit einer Pedalplatte, die über eine elastische Platte an einen Haltebock angeordnet ist. Die Pedalplatte ist schwenkbar mit der elastischen Platte verbunden. Die Elastizität der Platte dient zur Einstellung des Pedalgefühls.

[0008] Vor diesem Hintergrund ist es daher Aufgabe der Erfindung, ein verbessertes Fußpedal an Kraftfahrzeugen, mit einer stehenden Pedalplatte zu schaffen, welche im Crashfall, insbesondere während eines Frontalcrashes eine wesentliche Minimierung der Belastung der unteren Extremitäten, insbesondere des Schienbeinknochens des das Fußpedal betätigenden Beines bewirkt.

[0009] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe demnach durch ein Fußpedal an Kraftfahrzeugen, mit einer stehenden Pedalplatte, mit einem an der Kraftfahrzeugkarosserie befestigten Haltebock, und mit zumindest einem federelastischen Element, welches einseitig am Haltebock festgelegt ist und andererseits an seinem freien Ende besagte Pedalplatte trägt, wobei die Pedalplatte am freien Ende des federelastischen Elementes schwenkbar angelenkt ist, gelöst.

[0010] Vorteilhaft werden durch diese Maßnahme infolge eines insbesondere Frontalcrashes und daraus folgender Intrusion des Fußpedals in den Innenraum der Fahrgastzelle in den Unterschenkel bzw. den Schienbeinknochen des Fahrers eingeleitete Kräfte maßgeblich gedämpft.

[0011] Die Unteransprüche beschreiben bevorzugte Weiterbildungen oder Ausgestaltungen der Erfindung.

[0012] Danach ist gemäß einer bevorzugten Ausführungsform die Pedalplatte nach Art eines einarmigen Hebels ausgebildet und am federelastischen Element schwenkbar angelenkt sowie über ein Betätigungsgestänge mit einer den Betriebszustand des Kraftfahrzeugs beeinflussenden Vorrichtung wirkverbunden. Die den Betriebszustand des Kraftfahrzeugs beeinflussende Vorrichtung kann hierbei durch eine Vergaser- oder Einspritzvorrichtung, eine Kupplungsvorrichtung oder eine Bremsvorrichtung gebildet sein. Des Weiteren ist vorgesehen, dass das mit der Pedalplatte bestückte freie Ende des federelastischen Elementes im Normalzustand beabstandet zu benachbarten Karosserieteilen oder sonstigen Bauteilen und/oder Aggregaten des Kraftfahrzeugs angeordnet ist. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Federeigenschaften des zumindest einen federelastischen Elementes derart eingestellt sind, dass bei normaler bestimmungsgemäßer Betätigung des Fußpedals im Fahrbetrieb des Kraftfahrzeugs durch das federelastische Element die Eigenschaften eines weitestgehend starren Körpers nachgebildet sind, während im Falle eines Crashereignisses, insbesondere Frontalcrashes, einhergehend mit einer Intrusion des Fußpedals in die Fahrgastzelle des Kraftfahrzeugs hinein, das federelastische Element infolge erhöhter Belastung elastisch nachgiebig ausgebildet ist. Das zumindest eine federelastische Element kann durch eine lang gestreckte Blattfeder, einen lang gestreckten, zumindest abschnittsweise fe-

derelastisch ausgebildeten Federstab oder durch jedwedes andere geeignete federelastische Element gebildet sein. Zweckmäßigerweise besteht das federelastische Element aus einem metallischen Werkstoff mit federelastischen Eigenschaften, wie einem Federstahl, einem nichtmetallischen Werkstoff mit federelastischen Eigenschaften, wie einem Kunststoff, oder aus einem Werkstoffverbund aus vorgenannten Werkstoffen. Wie die Erfindung weiter vorsieht, kann ferner zwischen Pedalplatte und Haltebock ein elastisch und/oder plastisch verformbares und Energie absorbierendes Dämpfungselement angeordnet sein, welches durch ein Federelement oder durch ein Schaumelement gebildet sein kann. Schließlich kann es angezeigt sein, den Haltebock als Gehäuse zur Aufnahme an sich bekannter Komponenten zur Erzeugung elektrischer Signale, zur Erzeugung einer Gegenkraft zur aufgebrachtten Fußkraft, zur Erzeugung einer Kraft-Weg-Hysterese, zur Erzeugung einer Kick-Down-Funktion und/oder zur Aufnahme anderer Komponenten am oder im Gehäuse auszubilden.

[0013] Die Erfindung wird nachstehend anhand eines in der Zeichnung äußerst schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die einzige Figur zeigt das erfindungsgemäße Fußpedal **1** in einer Seitenansicht, festgelegt an der Kraftfahrzeugkarosserie **2**, vorliegend an der Spritzwand **2a** derselben im vorderen Fußbereich der Fahrgastzelle des Kraftfahrzeugs.

[0014] Das Fußpedal **1**, welches ein Gaspedal, ein Kupplungspedal oder ein Bremspedal sein kann, umfasst im Wesentlichen einen Haltebock **3**, der seinerseits an besagter Spritzwand **2a** der Kraftfahrzeugkarosserie **2** mittels nicht näher dargestellter mechanischer Befestigungsmittel **4** fest, jedoch lösbar befestigt ist und eine so genannte stehende Pedalplatte **5** aufweist.

[0015] Die Pedalplatte **5** ist nach Art eines einarmigen Hebels ausgebildet und über zumindest ein Scharnier **6** an einem federelastischen Element **7** schwenkbar angelenkt, welches seinerseits einseitig am Haltebock **3** festgelegt ist und andererseits an seinem freien Ende **8** besagte Pedalplatte **5** trägt.

[0016] Über ein Betätigungsgestänge **9** ist die Pedalplatte **5** in Abhängigkeit von der Art des Fußpedals **1** mit einer nicht näher dargestellten, jedoch an sich bekannten, den Betriebszustand des Kraftfahrzeugs beeinflussenden Vorrichtung, demgemäß mit einer Vergaser- oder Einspritzvorrichtung, einer Kupplungsvorrichtung oder einer Bremsvorrichtung wirkverbunden.

[0017] Der Haltebock **3** kann insoweit als Gehäuse zur Aufnahme an sich bekannter Komponenten zur

Erzeugung elektrischer Signale, zur Erzeugung einer Gegenkraft zur aufgebrachtten Fußkraft, zur Erzeugung einer Kraft-Weg-Hysterese, zur Erzeugung einer Kick-Down-Funktion und/oder zur Aufnahme anderer Komponenten am oder im Gehäuse ausgebildet sein.

[0018] Das federelastische Element **7** ist seinerseits bevorzugt durch eine lang gestreckte Blattfeder oder durch einen lang gestreckten, zumindest abschnittsweise federelastisch ausgebildeten Federstab aus einem metallischen und/oder nichtmetallischen Werkstoff mit federelastischen Eigenschaften gebildet. So kann das federelastische Element **7** aus einem Federstahl, einem entsprechend der geforderten Eigenschaften ausgewählten Kunststoff oder einem Werkstoffverbund aus vorgenannten Werkstoffen, sozusagen durch eine Hybridbauweise gebildet sein. Sicherlich sind statt besagter lang gestreckter Blattfeder oder besagten lang gestreckten Federstabes auch andere an sich bekannte federelastische Elemente **7** bzw. Körper, beispielsweise Elemente **7** oder Körper aus einem Elastomer, denkbar und demgemäß durch die Erfindung mit erfasst.

[0019] Wie der einzigen Figur weiter entnehmbar ist, ist das mit der Pedalplatte **5** bestückte freie respektive frei auskragende Ende **8** des federelastischen Elementes **7** im Normalzustand beabstandet zu benachbarten Karosserieteilen oder sonstigen An- und Einbauteilen und/oder Aggregaten des Kraftfahrzeugs angeordnet.

[0020] Ferner sind die Federeigenschaften des federelastischen Elementes **7** derart eingestellt, dass bei normaler bestimmungsgemäßer Betätigung des Fußpedals **1** im Fahrbetrieb des Kraftfahrzeugs durch das federelastische Element **7** die Eigenschaften eines weitestgehend starren Körpers nachgebildet sind, während im Falle eines Crashereignisses, insbesondere Frontalcrashes, einhergehend mit einer Intrusion des Fußpedals **1** in die Fahrgastzelle des Kraftfahrzeugs hinein, das federelastische Element **7** infolge erhöhter Belastung elastisch nachgiebig ausgebildet ist.

[0021] Nachfolgend wird die Erfindung in ihrer Funktion näher beschrieben.

[0022] Gesetzt den Fall, es ist ein Crashereignis, insbesondere Frontalcrash zu verzeichnen, wird der Fuß **10** des Fahrers, der seinerseits beispielsweise auf der Pedalplatte **5** eines Gaspedals ruht, schlagartig nach vorne, d. h., in Richtung der Spritzwand **2a** der Kraftfahrzeugkarosserie **2** beschleunigt und führt somit eine Vollgas-Bewegung aus.

[0023] Um die Auswirkungen des ersten Aufpralles der Pedalplatte **5** und demgemäß des Fußes **10** des Fahrers gegen den Haltebock **3** vorteilhaft zu

minimieren, kann zwischen der Pedalplatte **5** und dem Haltebock **3** ein elastisch und/oder plastisch verformbares und Crashenergie absorbierendes Dämpfungselement **11** angeordnet sein.

[0024] Vorliegend ist ein elastisches Dämpfungselement **11** in Form eines Federelementes angeordnet. Demgegenüber kann das Dämpfungselement **11** auch durch ein Schaumelement, beispielsweise einen Metall- und/oder Kunststoffschäum mit gewünschten Dämpfungseigenschaften gebildet sein (nicht näher dargestellt).

[0025] Ist infolge erhöhter Crashenergie im Anschluss daran eine Intrusion der Spritzwand **2a** in die Fahrgastzelle zu verzeichnen, wird durch die intrudierende Spritzwand **2a** über den Haltebock **3** und das angeschlossene federelastische Element **7** eine Kraft in Richtung des Fußhackens **10a** eingeleitet, jedoch durch das integrierte federelastische Element **7** vorteilhaft auf ein erträgliches Maß reduziert, indem dieses infolge des durch den Fuß **10** des Fahrers aufgebrachtten Widerstandes und der daraus resultierenden erhöhten Belastung elastisch nachgibt.

Bezugszeichenliste

1	Fußpedal
2	Kraftfahrzeugkarosserie
2a	Spritzwand
3	Haltebock
4	Befestigungsmittel
5	Pedalplatte
6	Scharnier
7	federelastisches Element
8	freies Ende (federelastisches Element 7)
9	Betätigungsgestänge
10	Fuß
10a	Fußhacken
11	Dämpfungselement

Patentansprüche

1. Fußpedal (1) an Kraftfahrzeugen, mit einer stehenden Pedalplatte (5), mit einem an der Kraftfahrzeugkarosserie (2) befestigten Haltebock (3), und mit zumindest einem federelastischen Element (7), welches einenends am Haltebock (3) festgelegt ist und anderenends an seinem freien Ende (8) besagte Pedalplatte (5) trägt, wobei die Pedalplatte (5) am freien Ende (8) des federelastischen Elementes (7) schwenkbar angelenkt ist **dadurch gekennzeichnet**, dass die Federeigenschaften des zumindest einen federelastischen Elementes (7) derart eingestellt sind,

dass bei normaler bestimmungsgemäßer Betätigung des Fußpedals (1) im Fahrbetrieb des Kraftfahrzeugs durch das federelastische Element (7) die Eigenschaften eines weitestgehend starren Körpers nachgebildet sind, während im Falle eines Crashereignisses, insbesondere Frontalcrashes, einhergehend mit einer Intrusion des Fußpedals (1) in die Fahrgastzelle des Kraftfahrzeugs hinein, das federelastische Element (7) infolge erhöhter Belastung elastisch nachgiebig ausgebildet ist.

2. Fußpedal (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Pedalplatte (5) nach Art eines einarmigen Hebels ausgebildet und am federelastischen Element (7) schwenkbar angelenkt sowie über ein Betätigungsgestänge (9) mit einer den Betriebszustand des Kraftfahrzeugs beeinflussenden Vorrichtung wirkverbunden ist.

3. Fußpedal (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die den Betriebszustand des Kraftfahrzeugs beeinflussende Vorrichtung durch eine Vergaser- oder Einspritzvorrichtung, eine Kupplungsvorrichtung oder eine Bremsvorrichtung gebildet ist.

4. Fußpedal (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das mit der Pedalplatte (5) bestückte freie Ende (8) des federelastischen Elementes (7) im Normalzustand beabstandet zu benachbarten Karosserieteilen oder sonstigen Bauteilen und/oder Aggregaten des Kraftfahrzeugs angeordnet ist.

5. Fußpedal (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das federelastische Element (7) durch eine lang gestreckte Blattfeder, durch einen lang gestreckten, zumindest abschnittsweise federelastisch ausgebildeten Federstab, oder durch jedwedes andere geeignete federelastische Element (7) gebildet ist.

6. Fußpedal (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass das federelastische Element (7) aus einem metallischen Werkstoff mit federelastischen Eigenschaften, wie einem Federstahl, einem nichtmetallischen Werkstoff mit federelastischen Eigenschaften, wie einem Kunststoff, oder aus einem Werkstoffverbund aus vorgenannten Werkstoffen besteht.

7. Fußpedal (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen Pedalplatte (5) und Haltebock (3) ein elastisch verformbares und Energie absorbierendes Dämpfungselement (11) angeordnet ist.

8. Fußpedal (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Dämpfungselement (11)

durch ein Federelement oder durch ein Schaumelement gebildet ist.

9. Fußpedal (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Haltebock (3) als Gehäuse zur Aufnahme an sich bekannter Komponenten zur Erzeugung elektrischer Signale, zur Erzeugung einer Gegenkraft zur aufgebrachteten Fußkraft, zur Erzeugung einer Kraft-Weg-Hysterese, zur Erzeugung einer Kick-Down-Funktion und/oder zur Aufnahme anderer Komponenten am oder im Gehäuse ausgebildet ist.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

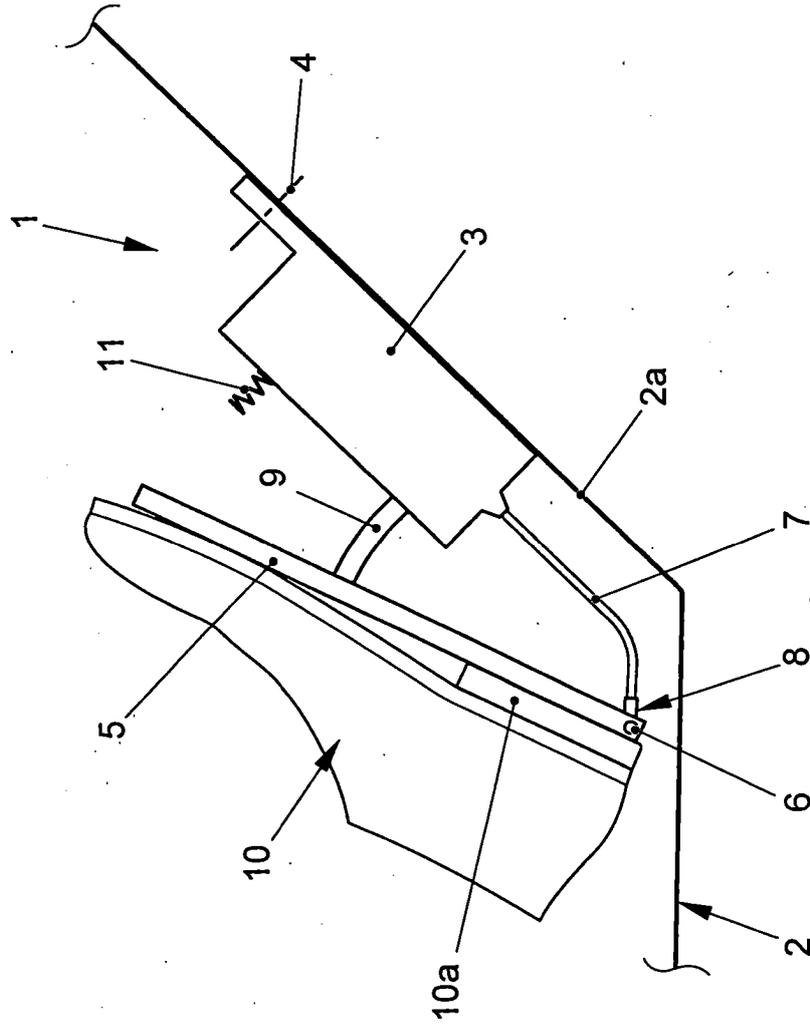


FIG.